FABÍOLA LANA IOZZI

**Usos do território e políticas de ciência, tecnologia e
inovação em saúde: uma abordagem a partir da circularidade
produtiva do radiofármaco FDG-¹⁸F para estudos PET-CT na
Argentina e no Brasil**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências

Programa de: Medicina Preventiva

Orientadora: Profa. Dra. Ana Luiza d'Ávila Viana

São Paulo

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Iozzi, Fabíola Lana

Usos do território e políticas de ciência, tecnologia e inovação em saúde : uma abordagem a partir da circularidade produtiva do radiofármaco FDG-¹⁸F para estudos PET-CT na Argentina e no Brasil / Fabíola Lana Iozzi. -- São Paulo, 2013.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Medicina Preventiva.

Orientadora: Ana Luiza D'Ávila Viana.

Descritores: 1.Política de saúde 2.Política nacional de ciência, tecnologia e inovação 3.Desenvolvimento regional 4.Circuito espacial produtivo 5.Círculo de cooperação no espaço 6.Tomografia por emissão de pósitrons 7.Fuordesoxiglucose F18

USP/FM/DBD-397/13

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e muito especialmente à minha orientadora Profa. Dra. Ana Luiza Viana, por toda confiança, dedicação e generosidade ao longo de todos esses anos, que não se resumem apenas a esta tese.

Aos professores membros na banca de qualificação, que muito contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, Profa. Dra. Mónica Arroyo, Prof. Dr. Márcio Cataia e ao querido e saudoso Prof. Dr. Paulo Elias (*in memorian*).

Ao grande Professor Nelson Ibañez, pelos ensinamentos sempre permeados de poesia.

Um agradecimento especial à Profa. Dra. María Laura Silveira por ter me acolhido tão generosamente durante o período de estágio doutoral no Instituto de Geografia da Universidade de Buenos Aires.

Aos colegas do grupo de pesquisa “Saúde, Desenvolvimento e Território” do Departamento de Medicina Preventiva da USP, que sempre estiveram presentes e muito contribuíram para a tese, em especial, Hudson Pacífico, Guilherme Arantes e Luis Henrique Leandro Ribeiro. Agradeço com carinho à Mariana Vercesi de Albuquerque, companheira nas aventuras geográficas pela saúde.

Às queridas pesquisadoras da ENSP/FIOCRUZ, Luciana Dias de Lima, Cristiani Machado e Roberta Gondim.

Na pessoa do Sr. Jair Mengatti do IPEN/SP, agradeço a todos os entrevistados e instituições que me receberam, pela disponibilidade e generosidade no compartilhamento dos dados e informações e, principalmente, pelas ricas discussões.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de doutoramento e apoio financeiro da pesquisa.

Ao Programa de Mobilidade Internacional Santander, pelo auxílio financeiro para realização do estágio de doutoramento em Buenos Aires, Argentina.

Aos professores do Departamento de Medicina Preventiva da USP pelos importantes debates durante as disciplinas de pós-graduação. Um agradecimento especial à Lilian Prado, por todo o apoio.

Ao Daniel Oiticica, pela ajuda com o resumo em castelhano, mas principalmente pela amizade e pela recepção tão carinhosa em Buenos Aires.

Agradeço enormemente a todos os amigos que de alguma maneira contribuíram para este trabalho. Em especial Marina Montenegro e Fábio Tozi pelo apoio fundamental nos momentos finais da tese; Mait Bertollo, Laís Mourão, Marina Castro e Samuel Frederico pelo incentivo sincero durante todo o caminho.

Agradeço especialmente à todas as minhas famílias, aos Lana e aos Iozzi, mas também aquelas que o coração constrói.

Ao Pablo Ibañez, pelo projeto construído e compartilhado na *lentidão*.

E em especial à minha mãe, Claret, pelo amor e pela força de sempre.

Finalmente, reitero meus agradecimentos sinceros a todos que de tantas formas me apoiaram durante o processo de elaboração deste trabalho, principalmente nos momentos mais tormentosos. Fica o forte desejo de que sigamos juntos.

RESUMO

IOZZI, F.L. *Usos do território e políticas de ciência, tecnologia e inovação em saúde: uma abordagem a partir da circularidade produtiva do radiofármaco FDG-¹⁸F para estudos PET-CT na Argentina e no Brasil* [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2013.

Argentina e Brasil apresentam, cada um com suas particularidades, situações deficitárias no que diz respeito à base produtiva de alta intensidade tecnológica. Nesse amplo contexto, mostram-se de forte relevância políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação voltadas para o fortalecimento e aprimoramento das áreas de produção e pesquisa nacionais em campos estratégicos. Por conformar um ramo fortemente demandante e dependente de produtos e serviços com intenso conteúdo tecnológico e ser um dos pilares do sistema de proteção social, o campo da saúde ganha destaque. Com isso, aparece como central para as políticas públicas nacionais dos países subdesenvolvidos, tendo em vista a importância de alcançarem maiores graus de autonomia frente aos oligopólios mundiais que dominam a produção de medicamentos e equipamentos para a saúde. É nesse conjunto de circunstâncias que se insere a proposta do presente trabalho, cujo objetivo é analisar um *círculo espacial produtivo* e seus respectivos *círculos de cooperação* (SANTOS, 1986) que envolvem um serviço de alta densidade tecnológica na área da saúde. O recorte mais específico é a circularidade produtiva do radiofármaco fluordesoxiglucose (FDG-¹⁸F) para estudos em equipamento de tomografia por emissão de pósitrons (PET-CT) na Argentina e no Brasil. Para alcançar esse objetivo, além de pesquisa bibliográfica sobre o tema, empreendeu-se uma análise das políticas de ciência, tecnologia e inovação em saúde nos dois países. Destaca-se a realização de entrevistas com atores-chaves de

várias instituições argentinas e brasileiras, abarcando representantes dos mais diversos segmentos envolvidos no circuito espacial produtivo estudado. O conjunto analítico explorado possibilitou o encontro de relevantes similitudes entre o funcionamento sistêmico dos elementos em questão nos dois países analisados, fundamentalmente no que concerne à lógica de atuação de setores privados na oferta e disponibilização de equipamentos e na prestação de serviços sofisticados de diagnóstico por imagem, como o caso do PET-CT. As estratégias de incorporação da tomografia computadorizada por emissão de pósitrons nos sistemas de saúde brasileiro e argentino são exemplos significativos, na área da saúde, de como as políticas do Estado e das empresas têm articulado os lugares para promover circuitos espaciais produtivos e círculos de cooperação que, todavia, nem sempre respondem aos princípios de universalização da saúde.

Descritores: circuito espacial produtivo; círculo de cooperação no espaço; uso do território; política de saúde; política nacional de ciência, tecnologia e inovação em saúde; desenvolvimento regional; tomografia por emissão de pósitrons; fluordesoxiglucose F18.

ABSTRACT

IOZZI, F.L. *Uses of territory and science, technology and health innovation policies: a perspective on the productive circularity of the radiopharmaceutical FDG-¹⁸F for PET-CT studies in Argentina and Brazil* [Thesis]. São Paulo: Medicine School of the University of São Paulo; 2013.

Argentina and Brazil are found to be lacking in terms of a production base of high intensity technology. In this broad context, public policies on science, technology and innovation aimed at strengthening and improving national production and research in strategic fields are highly significant. Constituting a segment that is both heavily demanding and dependent on high technological content products and services and as one of the pillars of the social protection system, the field of health care is of particular importance. Thus it appears as central to the national public policies of developing countries, bearing in mind the importance of achieving greater degrees of autonomy from the global oligopolies that dominate the production of drugs and health care equipment. It is within this set of circumstances that the proposal for this study is placed, with the aim of analysing a *productive spatial circuit* and its respective *circles of cooperation* (Milton Santos, 1986) involved in the service of technological high density in the area of health. The most specific example is the productive circularity of the radiopharmaceutical fluorodeoxyglucose (FDG-¹⁸F) for studies in positron emission tomography equipment (PET-CT) in Argentina and Brazil. To achieve this aim, as well as a bibliographic study on the topic, a review was conducted into the science, technology and innovation policies in health in both countries. This featured interviews with key players from several Argentinian and Brazilian institutions, encompassing representatives from the most diverse segments involved in the productive spatial circuit

under investigation. The analytical set explored enabled the finding of significant similarities between the systemic functioning of the elements in question in both countries, fundamentally as regards the role played by the private sector in the supply of equipment and the provision of sophisticated diagnostic imaging services, such as PET-CT. Strategies to incorporate PET-CT scans into the Brazilian and Argentinian health systems is a significant example of how the policies of the State and of private companies have underpinned the places to promote productive spatial circuits and circles of cooperation that do not always answer to the principles of universalized health care.

Keywords:productive spatial circuit; circle of cooperation in the space; use of territory; health policy; national policy on science, technology and innovation in health; regional development; positron emission tomography; fluorodeoxyglucose F18.

RESUMEN

IOZZI, F.L. *Usos del territorio y políticas de ciencia, tecnología e innovación en salud: un abordaje a partir de la circularidad productiva del radiofármaco FDG-¹⁸F para estudios PET-CT en Argentina y Brasil* [Tesis]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2013.

Argentina y Brasil presentan un cuadro deficitario en lo relacionado a la base productiva de alta intensidad tecnológica. En este amplio contexto, son de fuerte relevancia, políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación destinadas al fortalecimiento y perfeccionamiento de las áreas de producción e investigaciones nacionales en campos estratégicos. Por conformar un segmento fuertemente demandante y dependiente de productos y servicios con intenso contenido tecnológico y ser uno de los pilares del sistema de protección social, el campo de la salud gana destaque. Por ello, aparece como central para las políticas públicas nacionales de los países subdesarrollados, en función de la importancia de que alcancen mayores grados de autonomía frente a los oligopolios mundiales que dominan la producción de medicamentos y equipos para la salud. En este conjunto de circunstancias es que se inserta la propuesta del presente trabajo, cuyo objetivo es analizar un *círculo espacial productivo* y sus respectivos *círculos de cooperación* (Milton Santos, 1986) que involucran un servicio de alta densidad tecnológica en el área de la salud. El recorte más específico es la circularidad productiva del radiofármaco fluordesoxiglucosa (FDG-¹⁸F) para estudios en equipos de tomografía por emisión de positrones (PET-CT) en Argentina y Brasil. Para lograr este objetivo, además de investigación bibliográfica sobre el tema, se realizó un análisis de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en salud en los dos países. Se Destaca la realización de entrevistas con actores clave de varias instituciones argentinas y

brasileñas, abarcando representantes de los más variados segmentos involucrados en el circuito espacial productivo estudiado. El conjunto analítico utilizado posibilitó el encuentro de relevantes similitudes entre el funcionamiento sistémico de los elementos en análisis en los dos países estudiados, fundamentalmente en lo relacionado a la lógica de actuación de sectores privados en la oferta y disponibilidad de equipamientos y en la prestación de servicios sofisticados de diagnóstico por imagen, como el caso del PET-CT. Las estrategias de incorporación de la tomografía computada por emisión de positrones en los sistemas de salud brasileño y argentino es un ejemplo significativo, en el área de la salud, sobre cómo las políticas de Estado y de las empresas vienen articulando los lugares para promocionar circuitos espaciales productivos y círculos de cooperación que no siempre responden a los principios de universalización de la salud.

Descriptores: circuito espacial productivo; círculo de cooperación en el espacio; uso del territorio; política de salud; política nacional de ciencia, tecnología e innovación en salud; desarrollo regional; tomografía por emisión de positrones; fluorodesoxiglucosa F18

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. TÉCNICA E SAÚDE: UM DIÁLOGO A PARTIR DO ESPAÇO GEOGRÁFICO	4
1.1. Diálogos entre espaço e saúde: uma breve perspectiva	4
1.2. A indissociabilidade entre espaço e saúde: uma abordagem pela técnica	12
2. CONTEXTO INTERNACIONAL DOS RADIOFÁRMACOS PARA DIAGNÓSTICO	22
2.1. As contradições do tempo presente: neoliberalismo, Estado e a globalização como fábula	22
2.2. Globalização e radiofármacos: a difusão seletiva de objetos técnicos sofisticados	27
2.2.1. Contexto internacional da produção de radiofármacos para diagnóstico: em busca de uma topologia	30
2.2.2. Contexto internacional do radiofármaco Tecnécio-99m (Tc-99m)	39
2.2.3. Contexto internacional do radiofármaco F-18 FDG- ¹⁸ F	48
2.3. Considerações sobre a produção mundial de radiofármacos	53
3. POLÍTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE: SITUAÇÕES ATUAIS NAS FORMAÇÕES SOCIOESPACIAIS ARGENTINA E BRASILEIRA	58
3.1. Ciência e tecnologia em saúde: panorama atual das políticas na Argentina e no Brasil	60
3.2. Sistemas de saúde na Argentina e Brasil: uma breve contextualização	67
3.3. Ciência e tecnologia na Argentina: panorama atual das políticas federais para a saúde	73
3.4. Ciência e tecnologia no Brasil: panorama atual das políticas federais para a saúde	83
3.4.1. Políticas e programas federais brasileiros de ciência, tecnologia e inovação: as interfaces com a saúde	90
3.5. Integração efetiva entre ciência, tecnologia e inovação em saúde: desafios para Brasil e Argentina	104

4. CIRCULARIDADE PRODUTIVA DO RADIOFÁRMACO FDG-¹⁸F PARA ESTUDOS PET-CT NA ARGENTINA E NO BRASIL	108
4.1. O sistema híbrido de PET-CT e o radiofármaco FDG- ¹⁸ F	114
4.2. Funcionamento do circuito espacial produtivo do FDG- ¹⁸ F para estudos em PET-CT	117
4.3. Circularidade produtiva do FDG- ¹⁸ F para estudo em PET-CT na Argentina	121
4.4. Circularidade produtiva do FDG- ¹⁸ F para estudo em PET-CT no Brasil	127
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 139
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 142
 ANEXO	

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das aplicações médicas ligadas à produção nuclear ganharam nos últimos cinquenta anos um incremento sem precedentes. A medicina nuclear tem apresentado possibilidades inovadoras de diagnósticos e terapias, que efetivamente tem revolucionado áreas fundamentais, bem como, a oncologia, a cardiologia e a neurologia. Se considerarmos que no último século assistimos uma transição demográfica-epidemiológica sem precedentes, essas especialidades médicas ganham relevância, tanto para a própria condição de saúde do indivíduo, quanto para os sistemas de saúde. Enquanto no primeiro caso, essas novas possibilidades técnicas permitem um diagnóstico precoce e com acurácia, dando aos profissionais da medicina opções precisas para a definição do tratamento mais adequado, as conseqüências para o sistema de saúde são, por um lado, a diminuição de intervenções cirúrgicas e internações, e por outro, a incorporação de objetos técnicos altamente dotados de ciência e tecnologia e controlados por um número restrito de produtores mundiais.

Desenvolvido na década de 1970 e difundido nos anos 2000, o PET-CT é, sem dúvida, um dos exemplos mais emblemáticos desse contexto. Esse equipamento alia as tecnologias de geração de imagens de tomógrafo por emissão de pósitrons com a tomografia computadorizada, originando imagens que possibilitam analisar conjuntamente alterações do metabolismo celular e da anatomia do órgão investigado, identificando lesões milimétricas, fato que antes só era possível através de procedimentos invasivos ou pelo próprio avanço da doença. Este grau de precisão se deve, fundamentalmente, à administração de um radiofármaco específico, denominado FDG-¹⁸F.

A tecnologia em questão combina uma série de objetos técnicos altamente sofisticados e interdependentes. Dentre o extenso conjunto de equipamentos, materiais e insumos necessários, tanto para a produção do

FDG-¹⁸F, quanto para o procedimento de diagnóstico, destacam-se: o acelerador de partículas, ciclotron, responsável pela produção do radioisótopo F-18, que através de reação nuclear e posterior síntese química, transforma-se em FDG-¹⁸F; o equipamento PET-CT, que produz as imagens; e os objetos e serviços de logística, dado que o radiofármaco em questão possui meia vida de apenas 110 minutos, o que impossibilita sua estocagem, tornando assim essa etapa fundamental.

O alto grau de complexidade tecnológica que envolve todas as atividades supracitadas, com seus fluxos materiais e imateriais, levando em questão os agentes que os acionam, conformam a circularidade produtiva que é foco central deste trabalho. Dessa forma, o par conceitual circuito espacial produtivo e círculos de cooperação no espaço (SANTOS, 1986) constitui um importante subsídio para o entendimento dos processos relacionados à produção desses equipamentos, insumos e serviços, e seus usos.

Por se tratar de um circuito espacial composto por alta intensidade tecnológica, observa-se uma forte concentração no que diz respeito às empresas e instituições responsáveis pela produção e pelos serviços. Conformando verdadeiros oligopólios, essa circularidade produtiva coloca em questão possibilidades de usos mais amplos.

É nesse conjunto de circunstâncias que se insere a proposta desta tese, cujo objetivo é analisar um circuito espacial produtivo e seus respectivos círculos de cooperação que envolvem um serviço de alta densidade tecnológica na área da saúde. O recorte mais específico é a circularidade produtiva do radiofármaco FDG-¹⁸F para estudos em equipamento PET-CT na Argentina e no Brasil. É importante mencionar que não pretendemos realizar uma análise comparativa entre esses dois países, mas sim entender como as particularidades de cada um podem ou não manifestar distintivamente essa circularidade.

Do ponto de vista metodológico, além do arcabouço teórico que já mencionamos, destacamos a realização de entrevistas com representantes de diversas instituições argentinas e brasileiras, abarcando os mais diversos

segmentos envolvidos na circularidade produtiva estudada. Para tanto, efetivamos um levantamento prévio dos agentes mais relevantes, iniciando, com isso, o trabalho de campo, que se deu forma continuada. Assim, uma das nossas preocupações durante as entrevistas foi solicitar ao entrevistado indicações de outros agentes que esse julgava relevante. Nossa opção, inspirada nos estudos de Latour (1996; 2000), deu-se no sentido de ‘seguir os atores’, não mapeando previamente o circuito e seus círculos, mas incorporando o encadeamento percebido pelos próprios agentes envolvidos.

Para perseguir os objetivos centrais, estruturamos o trabalho em quatro capítulos. No primeiro, ensaiamos estabelecer um diálogo entre técnica, saúde e espaço, buscando os elementos teóricos fundamentais para estabelecer sua indissociabilidade. A noção de fenômeno técnico foi fundamental para o entendimento sobre os objetos técnicos para uso médico, mostrando a importância de analisar não o objeto em particular, mas sim, os objetos e as políticas que impõe intencionalmente seus diferentes usos, conformando manifestações desiguais no espaço e no tempo. No segundo capítulo, procuramos apresentar a conformação dos grandes oligopólios relacionados à produção e consumo dos radiofármacos para diagnóstico. A idéia central foi esclarecer a sua concentração espacial em regiões geográficas mais desenvolvidas do ponto de vista econômico. Já no terceiro, empreendemos um esforço para caracterizar as principais políticas de ciência e tecnologia e suas articulações com a área da saúde, nos países selecionados, no sentido de nos aproximarmos das particularidades de cada um que permitem a manifestação concreta da circularidade produtiva estudada. Por fim, no quarto capítulo, analisamos os circuitos espaciais produtivos e os círculos de cooperação nas formações socioespaciais brasileira e argentina, verificando como a força dos oligopólios nesses segmentos acaba por dificultar a apropriação e elaboração de um desenho dessa circularidade mais aderente às realidades nacionais.

CAPÍTULO 1

TÉCNICA E SAÚDE: UM DIÁLOGO A PARTIR DO ESPAÇO GEOGRÁFICO

1.1. Diálogos entre espaço e saúde: uma breve perspectiva

O diálogo entre os saberes ligados à saúde e ao espaço são, sabidamente, amplos e antigos. Os autores que se debruçam sobre essa história concordam que a preocupação com a relação entre as condições de saúde e os atributos dos lugares está presente desde os primórdios do saber humano¹. Os primeiros registros médicos que alcançaram extensa visibilidade tratavam de maneira metódica as conexões entre as doenças que afetavam os homens e o ambiente em que viviam. Dentre estes registros, destaca-se a obra de Hipócrates *“Dos ares, das águas e dos lugares”*, que data de aproximadamente 480 a.C.

Conhecido como o “pai da medicina”, Hipócrates deixa de lado as explicações divinas ou sagradas das enfermidades para colocar o foco em suas causas naturais. Uma vez que, para esse autor, o homem é uma parte da natureza e os elementos que a constituem (água, terra, fogo e ar e suas propriedades: quente, frio, seco e úmido) também agem sobre ele. Hipócrates já distinguia as doenças endêmicas, sempre presentes em dada população, e as epidêmicas, que aparecem em certas épocas ou condições (PESSOA, 1978: 94-95). Para estudar a medicina, segundo Hipócrates, devem ser observadas, nos lugares, as características das estações do ano, dos ventos (quentes ou frios) e da qualidade das águas; a posição do sol; os atributos do solo; a maneira de viver de seus habitantes e suas ocupações: “se são dados a comer e beber em excesso, se sujeitos à indolência ou se amam os exercícios e o trabalho e não se entregam, exageradamente, à

¹ “Durante la más primaria interacción hombre-naturaleza y procurando esencialmente subsistir, los hombres fueron creando los mecanismos para identificar lo sano y lo perjudicial” (IÑIGUEZ ROJAS, 1998: 702).

comida e à bebida”² (ADAMS *apud* PESSOA, 1978:96). Nesse sentido, conhecer o meio em que os indivíduos viviam seria fundamental para compreender e tratar os males dos quais padeciam. Dessa maneira, a própria medicina tem sua história permeada pela preocupação com o espaço.

A despeito da extrema relevância que guarda a admirável história da transformação das concepções acerca das relações entre saúde e espaço, seu resgate de maneira mais aprofundada escapa do recorte central deste trabalho. Redundante elucidar, inclusive, que ao longo dessa extensa narrativa, inúmeras concepções de espaço informaram o campo da saúde; assim como, muitas compreensões de saúde nutriram as análises espaciais. Igualmente, não é nosso objetivo, aqui, retratar o estado da arte da “Geomedicina” ou “Medicina Geográfica”, ou mesmo da “Geografia da Saúde” ou “Geografia Médica”³, campos de pujante importância que se dedicam, justamente, às abordagens teórico-metodológicas e empíricas a respeito das articulações entre os saberes da saúde e da geografia.

Esclarecemos que essa opção não se dá em relação ao valor e relevância desse resgate, mas sim, porque muitos autores já se dedicaram e se dedicam a essa temática com tamanha profundidade, riqueza de detalhes e referências históricas, que não alcançaríamos no presente contexto, tampouco, ao nosso ver, seriam estruturais para o desenvolvimento de nossa proposta metodológica.

Ao mesmo tempo, não podemos nos furtar de mencionar algumas perspectivas que, ao longo do tempo, se destacaram nas análises sobre as estritas articulações entre saúde e espaço. Nesse sentido, identificamos a referência, quase unânime nas publicações que versam sobre o tema, especialmente a dois autores: Evgeny Pavlovsky (1966) e Max Sorre (1955).

Pavlovsky desenvolveu, no final da década de 1930, a teoria dos focos naturais, conhecida também como a teoria da nidilidade, na qual se

² Tradução de “Dos ares, das águas e dos lugares” por Francis Adams para a Sydenham Society em 1849 *apud* Pessoa, 1978:96.

³ Encontra-se um rico histórico de definições, e seus autores, desses campos em Pessoa (1978), assim como em Lacaz (1972).

destaca o conceito de “foco natural” das doenças transmissíveis, especialmente daquelas transmitidas por vetores. A preocupação central de sua teoria é com as condições ambientais propícias à circulação dos agentes etiológicos, como o clima e a vegetação, ou como ele denominou, uma “epidemiologia paisagística” (LACAZ, 1972:5). Nesta direção, “o foco natural de doenças é relacionado a uma paisagem geográfica específica”, sendo a ação humana inserida em sua teoria somente a partir do conceito de “foco antropúrgico”, isto é, quando um indivíduo infectado “torna-se um doador para outro grupo de vetores, etc. Desta maneira, ocorre, como dizemos, a circulação” (PAVLOVSKY, s.d.:18-19 apud CZERINA e RIBEIRO, 2000:598)

Max Sorre(1955:261), por sua vez, introduz o conceito de “complexo patogênico”, que pode ser compreendido, basicamente, como “*el área de extensión de una endemia*”, existindo, assim, tantos complexos patogênicos quantas forem as doenças, podendo, inclusive haver cruzamentos entre diferentes complexos. Todavia, o autor considera a ação humana predominante no meio geográfico, o qual, em sua obra, não se restringe somente ao meio natural, mas constitui-se na interdependência e integração do meio físico, biológico, químico e humano. Nas palavras do autor(SORRE, 1955:281), “*conscientemente o no, el hombre es un agente activo de la formación de los complejos patógenos*” e, ainda:

“Los hombres son seres capaces de acción reflexiva, individual o colectiva. Su poder llega hasta a crear su alrededor y a mantener un ambiente climático favorable. Incluso comprende la formación y desintegración de los complejos patógenos. Destaca en el conjunto de todo un cortejo de seres vivos, animales y vegetables” (idem, ibidem:11).

Cabe ressaltar que as contribuições de Pavlovsky e Sorre estão presentes em importantes trabalhos dedicados ao tema das inter-relações entre “saúde e espaço”, seja de forma integrada em um resgate histórico ou

inseridas em pesquisas de cunho epidemiológico que buscam operacionalizar seus conceitos⁴.

Desde os estudos seminais de Pavlovsky e Sorre, os nexos fundamentais entre “espaço e saúde”, assim como aqueles entre a epidemiologia e a geografia, foram abordados por diferentes autores. Destacamos, a seguir, alguns expoentes da trajetória teórico-metodológica deste debate.

Em sua obra “Ensaio médico-sociais”, Samuel Pessoa (1960) fundamentou uma rigorosa base histórica-conceitual⁵ na qual, para além de uma discussão acerca de conceitos e autores, empreendeu o esforço de combater o determinismo geográfico, condenando, igualmente, o colonialismo intelectual dos estudantes brasileiros:

“É necessário, nós brasileiros, nos despojarmos definitivamente da noção da impossibilidade da civilização nos trópicos devido à fatalidade patogênica do clima, como os ensinamentos bebidos em fontes da ciência européia até hoje querem nos fazer crer. O que aqui se discute não é questão de palavras ou de fatos e concepções formuladas no passado: as doenças climáticas ou a fatalidade das latitudes. Em tratados e livros de texto dos nossos estudantes universitários de Geografia, e importados de nações colonialistas, ainda pairam, talvez um tanto disfarçadas, tais noções” (PESSOA, 1978 [1960]:150).

O autor traz como exemplo da difusão deste determinismo geográfico a obra “*Les pays tropicaux*”, escrita por Pierre Gourou em 1953, então presente na formação dos universitários brasileiros, da qual explicita o seguinte fragmento:

Todas as doenças dos países temperados incidem sobre os países quentes e úmidos, enquanto que terríveis endemias e epidemias tropicais são desconhecidas sob nossas latitudes.

⁴ Podemos mencionar, por exemplo: Pessoa e Martins (1978); Ferreira (1991); Silva (1986; 1997); Barreto (1982) e Pickenhayn; Borges e Lima (2006).

⁵ Nesta direção, podemos também citar Carlos da Silva Lacaz, que juntamente com Robert Baruzzi e Waldomiro Siqueira Júnior, elaborou, em 1972, a obra “Introdução à geografia médica do Brasil”, compêndio com riquíssimas referências históricas, bibliográficas e empíricas.

A humanidade tropical é limitada em sua atividade física, em sua atividade psíquica, na sua reprodução, pelas doenças graves que aí dominam, *unicamente devido ao clima quente e úmido* [grifo de Samuel Pessoa]. Dificilmente podemos conceber, nós os habitantes dos países temperados, como a natureza possa ser tão mortífera para o homem, nas águas selvagens pululando de germes perigosos, nos inúmeros insetos sempre prontos para injetar no homem micróbios mortais, ao sugar-lhe o sangue, e nas conseqüências tão prejudiciais que o contato do próprio solo determina' (GOUROU, 1953 *apud* PESSOA, 1978:150).

A relativização dos elementos naturais como determinantes na incidência e propagação de doenças é contraposta, por Pessoa, à valorização do homem e suas atividades. Trata-se, portanto, da defesa de uma geografia humana como fundamento da compreensão da existência de doenças:

Os fatores que intervêm na incidência e propagação das doenças infecciosas e parasitárias em uma região, são numerosos e complexos. Atribuí-los somente à condições geográficas e climáticas, é tão errôneo como incriminar somente à presença do germe. (...) Não se deve limitar, todavia, o termo 'geografia' de uma doença, no sentido estrito que se entende por esta ciência. Se se pode, em um mapa, delimitar as áreas de endemicidade ou epidemica da cólera, da peste, da malária, das leishmanioses, etc., é que pelo termo 'geografia' deve-se considerar não só a geografia física, o clima e os demais fenômenos meteorológicos, que caracterizam geograficamente a região, mas ainda as geografias humana, social, política e econômica. E os fatores que mais intervêm na variação e propagação das doenças, são justamente os humanos (PESSOA, 1978: 152-153).

O autor traz, ainda, a dimensão política da saúde, como podemos perceber no fragmento a seguir, no qual discorre sobre a redução - após a vitória do Partido Comunista na China, ocorrida em 1949 - dos surtos

epidêmicos de moléstias, como a leishmaniose visceral, esquistossomose japônica, malária, cólera, peste, varíola e febre tifóide, que configuravam grave problema para a saúde pública daquele país.

Observa-se a regressão espantosa de todas elas, devido a melhoria das condições sociais e econômicas, como resultado de uma política baseada no desenvolvimento das forças vivas da nação: de um lado, melhores padrões de vida, resultado da reforma agrária, e com ela, melhor alimentação, habitação, condições de trabalho e de cultural intelectual; de outro lado, progresso da saúde pública em geral, com aumento do número de centros de saúde, hospitais, creches, enfermeiros, parteiras; novas e melhores escolas médicas com formação de numeroso pessoal médico e técnico, funcionalmente mais capaz. O resultado geral imediato foi o desaparecimento das ondas epidêmicas e o mediato, a queda da endemicidade e da mortalidade infantil e o aumento de vida média do homem. E assim são vencidas as doenças tropicais (PESSOA, 1978: 153).

Nesse contexto é relevante mencionar, como nos lembra Monken et al. (2008), a importância do movimento, do final da década de 1970, denominado “Epidemiologia Crítica” ou “Epidemiologia Social”, que obteve forte repercussão na América Latina e significou grande avanço no entendimento da relação entre espaço e saúde ao ultrapassar a visão de espaço restrita à identificação e localização de doenças e a sua difusão espacial. Os autores identificados com esse movimento entendem que a situação de saúde decorre não somente das circunstâncias advindas do ambiente físico, mas também, e fundamentalmente, de uma lógica de reprodução econômica que perpassa toda a sociedade, produzindo desigualdades, que apresentam faces distintas em cada momento histórico em cada lugar. Temos como os representantes mais destacados

desta abordagem Jaime Breilh; Cristina Laurell; Edmundo Granda; Sérgio Arouca; Juan Cesar García e Pedro Luis Castellanos, Cristina Possas⁶.

Nesse mesmo período, uma perspectiva crítica da geografia assume grande importância na saúde pública brasileira. Esta perspectiva, identificada principalmente com autores como Milton Santos (1997 [1985]) e David Harvey (1994), substanciou a superação das abordagens descritivas e deterministas a partir do entendimento do espaço como socialmente construído e organizado, buscando superar, assim, a dicotomia entre sociedade e natureza ainda predominante.

De acordo com Faria e Bertolozzi (2009:33), a influência da obra de Milton Santos na epidemiologia dá-se a partir de três aspectos principais: a fragilidade da epidemiologia para entender o processo saúde-doença em um contexto de profundas transformações sociais, com a mudança do perfil epidemiológico, o avanço do processo de urbanização e o surgimento de novas epidemias; a dificuldade da epidemiologia de superar uma abordagem reducionista e descritiva herdada do positivismo do século XIX; e a própria renovação do pensamento geográfico, com a superação da visão de espaço como apenas um atributo físico.

Considerando as recentes contribuições na análise entre saúde e espaço, podemos mencionar, ainda, os trabalhos de Picknhayn (2002); Rojas (1998; 2006); Rojas e Barcellos (2003); Nossa (2001); Bousquat (2000); Costa e Teixeira (1999); Guimarães (2006); Sabroza e Leal (1992); Czeresnia e Ribeiro (2000) e o debate derivado desse artigo, contando com contribuições de Eduardo Maia Freese de Carvalho; Christovam Barcellos; Marcelo Urbano Ferreira; José Ricardo Ayres; Maria de Fátima Militão de Albuquerque; Mauricio Lima Barreto e Rita Barradas Barata⁷.

É importante destacar também a significativa contribuição de investigações conjuntas entre geógrafos e especialistas em saúde pública e a constituição de grupos de pesquisa envolvendo diversos países da

⁶ Entre os vários trabalhos dessa vertente, podemos salientar: Breilh (1979; 1991); Breilh e Granda (1986); Castellanos (1990); Laurell (1976; 1982); Arouca (2003); García (1989); Possas (1989); Testa (1992); Donnangelo (1975; 1976); Franco et al (1991).

⁷ Todos publicados na mesma edição dos Cadernos de Saúde Pública (v. 16, n.3., jul-set., 2000. pp. 606-617) e seguidos de resposta das autoras.

América Latina. A despeito do interesse por essa temática ainda ser mais forte entre os sanitaristas do que entre os geógrafos, fato para o qual nos alerta Rojas (1998), importantes movimentos estão em curso na região⁸.

Aqui não podemos deixar de fazer referência, embora breve, à forte importância da obra de Josué de Castro. Em “Geografia da fome”, de 1946, aponta, de maneira pioneira, a fome como a fonte de inúmeras moléstias, denunciando a perversidade de uma estrutura econômica-política produtora de profundas desigualdades sociais e regionais, e negando que o fenômeno resulte da distribuição de recursos físicos ou naturais para a produção de alimentos. O autor elabora uma regionalização do Brasil a partir da definição de “áreas alimentares”, e não de paisagens naturais, ao identificar cinco regiões: amazônica; nordeste açucareiro; sertão nordestino; centro oeste e extremo sul. E caracteriza o país a partir de três áreas: áreas de fome endêmica; de epidemia de fome e de sub-nutrição (CASTRO, 1984 [1946]:30-31). Ainda sobre a fome pública, entre outros, a “Geopolítica da fome” (1951), e o romance “Homens e caranguejos” (2005 [1967]), denúncia atroz de uma face regional da desigualdade, além de ensaios de geografia humana (1939;1957).

A partir dessa breve apreciação acerca de algumas abordagens sobre saúde e espaço, notamos que um dos principais avanços reside no esforço em apropriar, epistemológica e instrumentalmente, uma compreensão renovada de espaço geográfico. Tal concepção mostra-se fundamental para entender e analisar as situações de saúde não somente a partir de atributos biológicos, físicos, químicos e ‘paisagísticos’, em uma perspectiva meramente estática e ‘geométrica’ do espaço, e restritiva na compreensão da saúde como doença. Dessa maneira, essa renovação avança ao

⁸ Nesse contexto, podemos destacar os trabalhos desenvolvidos pelas seguintes instituições: no Brasil, Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz; Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia; Departamento de Medicina Preventiva e a Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo; Departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, campus de Presidente Prudente, responsável pela organização do Congresso Internacional de Geografia da Saúde, que em 2012 teve sua quarta edição. Em Cuba destacamos os grupos de pesquisa vinculados ao Centro de Estudios de Salud y Bienestar Humanos, da Universidad de la Habana. No Equador, o Instituto Juan César García. Por fim, no México, o Centro de Investigaciones Avanzadas Regional Mérida (ROJAS, 1998).

ultrapassar a visão determinista e fatalista sobre as condições de saúde, considerando como dados ativos os eventos econômicos, políticos e culturais que perfazem o processo histórico no espaço geográfico, produzindo materialidades e ações que se concretizam de maneira desigual nos lugares e em cada momento histórico. Tais processos implicam também a forma de manifestação dos eventos de saúde, tais como o acesso desigual aos serviços de assistência médica; as diferenças nas causas do adoecimento; a desigual distribuição de infra-estrutura e de profissionais de saúde; a dificuldade de articulação política entre os entes federados, e mesmo a capacidade de produção de equipamentos e medicamentos; entre inúmeras outras questões, cujas origens e condicionantes se articulam às desigualdades sociais e regionais derivadas de um longo processo de modernização espacialmente seletiva.

1.2. A indissociabilidade entre espaço e saúde: uma abordagem pela técnica

No sentido de contribuir para a discussão sobre a relação entre espaço e saúde, apontada no item anterior, o diálogo que aqui ensaiamos estabelecer entre saúde e espaço se dá por meio da *técnica*. Para tanto, antes de esclarecermos o que estamos entendendo por técnica ou, ainda, porque elegemos estabelecer dessa maneira tal diálogo, nos parece pertinente expor, desde já, a noção de espaço a qual nos perfilhamos, expressa a partir da proposição presente no livro “A natureza do espaço”, do geógrafo Milton Santos:

O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá (SANTOS, 1996:51).

A partir desta premissa, desde já podemos afirmar que o conjunto de objetos técnicos, que aqui é analisado a partir de seu uso médico e sobre o qual nos debruçaremos mais detalhadamente nos próximos capítulos deste trabalho, não pode ser entendido separadamente das ações e políticas que possibilitam suas manifestações, e tampouco dos usos por ele impostos. Partimos, portanto, de uma noção abrangente de técnica, que não é estrita a um ou outro objeto em especial, uma vez que seu entendimento deve levar em consideração os objetos naturais ou criados pelo homem e as ações permitidas ou constrangidas por esses objetos. Para além da aparência, portanto, é preciso procurar os nexos, as relações intrínsecas entre a técnica e o uso que ela nos impõe, ou seja, o que nos interessa é o *fenômeno técnico*, compreendido como uma totalidade⁹. Assim,

A questão que aqui se coloca é a de saber, de um lado, em que medida a noção de espaço pode contribuir à interpretação do fenômeno técnico, e, de outro lado, verificar, sistematicamente, o papel do fenômeno técnico na produção e nas transformações do espaço geográfico” (*idem, ibidem*: 37).

A idéia de técnica, entendida como fenômeno técnico, é essencial na renovação da Geografia brasileira, particularmente a partir da contribuição de Milton Santos, pois é pela técnica, enquanto conjunto de meios instrumentais e sociais, que a sociedade transforma e produz o espaço, sendo também, num movimento contínuo e indissociável, por ele transformada. Nesta direção, Santos (1988) propõe que a geografia deveria ser compreendida como uma filosofia das técnicas¹⁰. Ainda segundo este autor (1996: 25), “a principal forma de relação entre o homem e a natureza, ou melhor, entre o homem e o meio, é dada pela técnica”.

⁹ “Cabe marcar a distinção entre as técnicas particulares examinadas na sua singularidade, e a técnica, isto é, o fenômeno técnico, visto como uma totalidade” (SANTOS, 1996:31).

¹⁰ “Desde, porém, que a natureza é uma natureza humanizada, a explicação não é física, mas social. A geografia deixa de ser uma parte da física, uma filosofia da natureza, para ser uma filosofia das técnicas. As técnicas são aqui consideradas como o conjunto de meios de toda espécie de que o homem dispõe, em um dado momento, e dentro de uma organização social, econômica e política, para modificar a natureza, seja a natureza virgem, seja a natureza já alterada pelas gerações anteriores” (SANTOS, 1997 [1988]:10).

Desse modo, quando de início, afirmamos que é longa a história entre saúde e espaço e que essa relação está presente desde a origem do saber humano é porque, antes de mais nada, trata-se de uma mediação técnica. Como nos instiga Ortega y Gasset (1963:45), “o homem começa quando começa a técnica”, assim, o homem não existiria sem a técnica¹¹.

A assertiva desse autor, de que o conceito de “necessidades humanas” é o mais importante para esclarecer o que é técnica (*idem ibidem*: 20), nos ajuda significativamente a entender melhor a técnica em seu significado como aquilo que o homem faz para satisfação de suas necessidades, as quais abrangem indiferentemente o necessário e o supérfluo. Nesse sentido, para Ortega y Gasset:

a técnica é a produção do supérfluo (...) é o meio de satisfazer as necessidades humanas (...) porque agora sabemos que as necessidades humanas são objetivamente supérfluas e que somente se convertem em necessidades para quem necessita o bem estar e para quem viver essencialmente é viver bem (*idem, ibidem*: 22)¹².

Entretanto, “isso que o homem chama de viver, o bom viver ou bem-estar é um termo sempre móvel, ilimitadamente variável”(*idem ibidem*: 20). Assim, a técnica não pode ser estudada como um ente independente ou como se fosse determinada por um vetor único previamente definido¹³.

Ademais de entender a técnica como *fenômeno* também é preciso considerá-la como *meio*. Para Ellul (1968 [1954]), a técnica transforma profundamente o meio geográfico, inserindo o homem em um verdadeiro *novo meio natural*¹⁴.

¹¹ “O fato absoluto, o puro fenômeno do universo que é a técnica, somente pode dar-se nessa estranha, patética, dramática combinação metafísica de que dois entes heterogêneos – o homem e o mundo – se vejam obrigados a unificar-se, de modo que um deles, o homem, consiga inserir seu ser extramundano no outro, que é precisamente o mundo. Esse problema, quase de engenheiro, é a existência humana” (ORTEGA Y GASSET, 1963: 46-47).

¹² Dessa forma, “as necessidades humanas o são somente em função do bem-estar. Somente poderemos então averiguar quais são aquelas se averiguamos que é o que o homem entende por seu bem-estar” (*idem, ibidem*:22).

¹³ “A idéia de progresso, funesta em todas as ordens, quando se a empregou sem críticas, foi aqui também fatal. Supõe ela que o homem quis, quer e quererá sempre o mesmo, que os anelos vitais foram sempre idênticos e a única variação através dos tempos consistiu no avanço progressivo para a obtenção daquele único *desideratum*. Mas a verdade é exatamente o contrário: a idéia da vida, o perfil do bem-estar se transformou inumeráveis vezes, em ocasiões tão radicalmente, que os chamados progressos técnicos eram abandonados e seu rastro perdido” (ORTEGA Y GASSET, 1963: 24).

¹⁴ “Já se disse que o homem moderno encontrava-se, no meio das técnicas, na mesma situação que o homem pré-histórico no meio da natureza” (ELLUL, 1968:312).

Já Gaudin (1999:28) propõe a noção de *tecnonatureza*, ao se referir à intensidade da transformação que o homem impõe à natureza, substituindo a natureza selvagem por uma natureza domesticada que, hoje, é planetária¹⁵. Friedmann (1968:33), por sua vez, coloca que a aceleração do progresso técnico e a *quantidade* de seus elementos suscitam formas, uma *qualidade* nova de civilização, tornando o homem cada vez menos tributário da natureza. Para esse autor, a civilização tecnicista torna-se totalitária, dado os incomparáveis meios de difusão dos quais dispõe¹⁶.

Dessa forma, ao significarmos o termo *meio* da amplitude imprescindível, isto é, passando muito além de seu entendimento como meio meramente natural, podemos admitir que técnica e meio são inseparáveis; ou ainda, que a técnica está integrada ao meio como uma realidade unitária (SANTOS, 1996:33-35). Se compreendermos as técnicas como *um fenômeno histórico*, é possível, então, reconhecer uma sucessão de meios geográficos, conforme propõe Santos:

(...) não há essa coisa de um meio geográfico de um lado e de um meio técnico do outro. O que sempre se criou a partir da fusão é um meio geográfico, um meio que viveu milênios como meio natural ou pré-técnico, um meio ao qual se chamou de meio técnico ou maquínico durante dois a três séculos, e que hoje estamos propondo considerar como meio técnico-científico-informacional (*idem, ibidem*: 35).

Ortega y Gasset (1963) também empreende uma periodização a partir das técnicas, mas postula que esta não seja realizada a partir de uma ou outra técnica em particular. Para o autor, a periodização da evolução da

¹⁵ “Depois da invenção da agricultura, há dez mil anos, o homem projeta (faz os diagramas) na natureza o estilo do seu espírito: ele alinha, arruma, organiza, delimita, seleciona as sementes e os animais, constrói abrigos e instrumentos e realiza um trabalho constante de manutenção desse estilo. Ele substitui, portanto, a natureza selvagem por uma natureza domesticada, ou tecnonatureza, que, doravante, é planetária, porque mesmo os grandes espaços “naturais” (as florestas tropicais e o oceano) serão postos sob proteção ou cultivados (aquacultura) no próximo século” (GAUDIN, 1999:28).

¹⁶ “(...) no curso de uma aventura milenar, onde causas e efeitos se emaranham e se condicionam reciprocamente, o homem modifica seu meio, e, através de seu meio, modifica-se a si próprio e se lança para novas transformações. Nada de contínuo nessa marcha. Nada de unilinear. (...) A civilização tecnicista, além dos prodigiosos meios de difusão de que dispõe, é, neste sentido, totalitária” (FRIEDMANN: 1968:15).

técnica deve priorizar “a própria relação entre o homem e sua técnica ou, em outras palavras, à idéia que o homem foi tendo de sua técnica, não desta ou doutra determinadas, mas da função técnica em geral” (*idem, ibidem*:74). A partir dessas considerações, propõe três grandes estádios na evolução técnica: 1. a técnica do acaso; 2. a técnica do artesão; 3. a técnica do técnico.

Essas considerações trazidas permitem, finalmente, compreender que a função técnica muda no decorrer do tempo, agregando os conteúdos do período histórico do qual é tributária. Todavia, é preciso atentar, como nos alerta Santos (1996: 48), ao fato de que são os lugares que conferem “às técnicas o princípio de realidade histórica, relativizando o seu uso, integrando-as num conjunto de vida, retirando-as de sua abstração empírica e lhes atribuindo efetividade histórica”.

Portanto, podemos dizer que o significado da técnica muda a partir do período histórico e também do lugar em que se encontra. E é nesse sentido que a saúde, que também é técnica, apresenta manifestações distintas no tempo e no espaço. Se nossa compreensão de saúde não se limita ao processo de adoecimento, podemos concordar com Ortega y Gasset (1963:22), quando este afirma que, “homem, técnica e bem-estar são, em última instância, sinônimos”. Lembrando que para o autor, técnica é o meio de satisfazer as necessidades humanas, a afirmação completa seu sentido; pois:

o empenho do homem por viver, por estar no mundo, é inseparável de seu empenho de estar bem. Mais ainda: que vida significa para ele não simples estar, mas bem-estar, e que somente sente como necessidades as condições objetivas do estar, porque este, por sua vez, é suposto do bem-estar (*idem, ibidem*:20).

Entretanto, para avançarmos nessa tentativa de aproximação entre técnica, espaço e saúde, é importante também compreender o conteúdo atribuído à noção de “objeto técnico”.

(...) para os geógrafos, os objetos são tudo o que existe na superfície da Terra, toda herança da história natural e todo o

resultado da ação humana que se objetivou. Os objetos são esse extenso, essa objetividade, isso que se cria fora do homem e se torna instrumento material de sua vida, em ambos os casos uma exterioridade (SANTOS, 1996: 59).

Os objetos geográficos podem ser, assim, desde uma cidade até uma plantação, podem ser móveis ou imóveis. Em um diálogo com Seris (1994), quando este pergunta se todos os objetos artificiais são técnicos e mesmo se um grão de trigo pode ser considerado objeto técnico, Santos acrescenta que até mesmo os objetos naturais poderiam ser entendidos como técnicos, se o critério é aquele do uso possível. E remata com uma citação do próprio interlocutor em questão: “será objeto técnico todo objeto susceptível de funcionar, como meio ou como resultado, entre os requisitos de uma atividade técnica” (SERIS, 1994:22 *apud* SANTOS, 1996:32).

Simondon (2007[1969]), por sua vez, diferencia os objetos técnicos em sua forma abstrata¹⁷, correspondente ao artesanato e em sua forma concreta. Para o autor, o objeto técnico concreto corresponde ao funcionamento de um conjunto, no qual cada peça corresponde não só ao cumprimento de uma função específica determinada pelo construtor, mas a uma parte de um sistema em que se exercem múltiplas forças e se produzem efeitos independentes da intenção de sua fabricação original. Assim, o objeto técnico nunca é totalmente conhecido, logo, tampouco é completamente concreto (*idem, ibidem*, 2007 [1969]:56-57).

Ainda segundo Simondon, o processo de evolução dos objetos técnicos envolve fenômenos de hipertelia, ou seja, de especialização exagerada destes objetos e de desadaptação em relação a transformações ocorridas nas condições de uso ou de fabricação (*idem, ibidem*:71). Para o autor, esta hipertelia dos objetos exige, assim, a constituição de um novo meio, adequado ao seu funcionamento.

¹⁷ “(...) de igual modo existe una forma primitiva del objeto técnico, la forma abstracta, en la cual cada unidad teórica y material está tratada como un absoluto, consumada en una perfección intrínseca que necesita, para su funcionamiento, estar constituida en sistema cerrado; la integración al conjunto ofrece, en ese caso, una serie de problemas a resolver que se denominan técnicos y que, de hecho, son problemas de compatibilidad entre conjuntos ya dados” (SIMONDON: 2007:43).

Veremos, ao entrarmos no detalhamento do funcionamento do conjunto de objetos técnicos de uso médico que analisamos neste trabalho, quedada sua intensa especialização e a quantidade e qualidade de objetos e processos de produção igualmente especializados imprescindíveis ao seu funcionamento, poderíamos defini-los como objetos técnicos concretos que manifestam crescente hipertelia. Esse fenômeno contemporâneo é fonte de novas desigualdades socioespaciais, com as quais os sistemas de saúde brasileiro e argentino devem lidar, como se verá adiante.

Antes, porém, de prosseguirmos, é preciso agregar mais dois importantes elementos na análise acerca dos objetos técnicos: sua constituição enquanto sistemas e sua difusão desigual no tempo e no espaço.

No período atual, os objetos técnicos, fundamentalmente os mais modernos, são solidários entre si, compreendendo verdadeiros sistemas. Seu pleno funcionamento se dá a partir de uma interdependência tecnológica, visto que os objetos técnicos são praticamente incapazes de funcionar isoladamente. Nesta direção, é possível identificar duas dimensões dos sistemas técnicos: os sistemas que compreendem uma base para o funcionamento dos demais, os macro-sistemas técnicos, a exemplo do macro-sistema de eletricidade; e os micro-sistemas técnicos, que possibilitam processos como a miniaturização (SILVEIRA, 2011:18)¹⁸.

Os sistemas técnicos, por outro lado, se difundem de maneira desigual no espaço e no tempo. Os objetos técnicos com maior conteúdo tecnológico e científico tendem a ter localizações mais precisas e intencionais, ou seja, apresentam-se mais concentrados. Ao mesmo tempo, sistemas técnicos de diferentes idades convivem em um mesmo lugar¹⁹, muitas vezes sob novos usos, configurando heranças sociogeográficas ou rugosidades (SANTOS, 1996: 35-36).

¹⁸ É importante destacar que *"tal sistematicidad tiene un papel relevante en la imposición de una nueva racionalidad en el territorio. Al llegar a los lugares como familias de objetos tienden a reemplazar la materialidad preexistente"* (SILVEIRA, 2011:18).

¹⁹ David (2010) analisa como esse processo ocorre para os equipamentos médico-hospitares nas cidades de Campinas, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, no estado de São Paulo.

Nessa direção, a proposição de Baudrillard (2004 [1968]:12) é inspiradora, uma vez que o autor argumenta que “a máquina de alta tecnicidade é uma estrutura aberta, pois o conjunto das máquinas abertas pressupõe o homem como organizador e intérprete vivo”. Dessa maneira, há uma dialética no atual meio técnico-científico-informacional entre objetos cada vez mais especializados, exigentes de outros objetos e de configurações rígidas para sua utilização, cujas possibilidades de uso são, em contrapartida, ampliadas graças à sua interação e comunicação com outros objetos técnicos e práticas sociais de diferentes épocas.

Entretanto, antes de finalizarmos esse capítulo, é importante retomarmos, para afastar qualquer possibilidade de considerar a técnica como autônoma, tanto em seu funcionamento, quanto em sua difusão desigual, a noção de fenômeno técnico. Assim, pensar a técnica, como forma e ação, supõe também reconhecer que há uma escala da sua manifestação, tal como, decisores e atores direcionando-as²⁰. Dessa forma,

Pensamos que considerar el fenómeno técnico y el medio que éste produce supone reconocer el objeto y su uso, es decir, la forma material y la acción permitida por el objeto, que es una técnica de acción, un procedimiento, un ejercicio de obediencia por parte del usuario. Sin embargo, existe concomitantemente la acción política, que es el par histórico de la técnica y que resulta de una combinación más amplia, un desenlace contradictorio y provisorio de aceptaciones y rechazos. Si la acción contingente puede asociarse generalmente a la forma de hacer dada por la técnica, la acción posible es el reino de la política(SILVEIRA, 2011:19).

Assim, até este momento, buscamos compreender a relação entre espaço e saúde a partir de um diálogo com a categoria analítica *técnica*, mostrando que uma técnica em particular não tem significado explicativo. É nesse sentido que Silveira (2009:130) coloca: “quando analisamos técnicas, normas e ações estamos fazendo um esforço para entender a constituição

²⁰ Nas palavras de Ribeiro (2012:85), “a Técnica é o meio e o Espaço é a densidade composto por técnica, objetos, ações, tecidos sociais”.

do território, seus usos, isto é, como, onde, por quê, para quê o território é usado”. Nessa direção, a definição de espaço geográfico proposta por Milton Santos (1996) nos fornece uma premissa totalizadora. Como assevera esse autor, devemos nos preocupar com o *espaço de todos e com todo o espaço*²¹, daí sua proposição de entendermos o *espaço banal* como sinônimo de espaço geográfico e também de *território usado*²².

Compreender os usos do território pela saúde²³ nos parece uma tarefa de grande importância para o conhecimento das realidades brasileira e argentina na contemporaneidade, assim como para o enfrentamento das novas desigualdades socioespaciais resultantes dos processos combinados de modernização e perpetuação de carências promovidos pelo modo de produção hegemônico.

Esperamos, assim, contribuir na elucidação da relação indissociável entre meio, técnica e saúde, entendendo esta última, como já defendemos, como o bem-estar, tal como o define Ortega y Gasset (1963). Além disso, nos aponta o desafio de ampliar nosso horizonte para a compreensão do par técnica e política e suas manifestações espacialmente desiguais, fundamentalmente no período histórico atual.

Dessa forma, na tentativa de iniciarmos o enfrentamento desse desafio, no próximo capítulo empreendemos o esforço de analisar o contexto global atual dos principais objetos técnicos que conformam a circularidade produtiva dos radiofármacos, na direção de nos aproximarmos de uma perspectiva relacional do seu entendimento. Partimos, assim, da seguinte questão: como esses objetos técnicos estão distribuídos mundialmente? Posteriormente, buscamos verificar como essa difusão se manifesta nas formações socioespaciais argentina e brasileira, com a apresentação do funcionamento do sistema de objetos em questão e seu uso médico, que

²¹ “É o espaço geográfico que transforma em existência a sociedade global, este ser que é um todo, mas um todo em potência. O existir, o ser em ato, oferece esta idéia de epistemologia da existência, porque existindo estão todos. Existem todas as empresas, todas as instituições, e todos os homens juntos existem, não importam as suas diferenças. E os geógrafos não devem escolher entre empresas, e instituições e muito menos entre pessoas. Todos constituem este espaço banal que é o centro de nosso trabalho e por intermédio do qual nós mostramos nosso interesse pelo Mundo e pelo Homem” (SANTOS, 1996:14).

²² “A cada período, podemos reconhecer uma totalidade: o território usado, sinônimo de espaço banal, manifestação mais concreta da nação” (SILVEIRA, 2009: 131).

²³ Nessa perspectiva podemos citar os trabalhos de Almeida (2005) e Albuquerque (2006).

será abordado a partir do par conceitual *circuito espacial produtivo* e *círculos de cooperação no espaço* (SANTOS, 1986).

CAPÍTULO 2

CONTEXTO INTERNACIONAL DOS RADIOFÁRMACOS PARA DIAGNÓSTICO

A circularidade produtiva que propomos analisar envolve equipamentos e materiais de altadensidade tecnológica, exigindo, em decorrência, mão de obra igualmente especializada, elementos que aliados à uma intrincada demanda logística, contribuem para a complexidade de seu funcionamento e tornam a difusão espacial dos principais objetos técnicos que a compõem bastante concentrada mundialmente.

Ademais, esta circularidade produtiva envolve a produção, manuseio e circulação de insumos radioativos, agregando uma segunda camada à complexidade analisada, relacionada à estrita regulamentação: tanto no que tange as questões de segurança radiológica no processo produtivo, quanto no que se refere às normas de controle de qualidade do insumo final.

O recorte mais específico é o uso do radiofármaco FDG-¹⁸F em estudos de PET-CT. Antes, porém, de entrarmos na descrição e compreensão dessa circularidade para os contextos argentino e brasileiro, empreendemos, neste capítulo, uma breve análise acerca do panorama mundial do mercado ligado aos radiofármacos, no esforço de nos aproximarmos de sua lógica territorial atual. Começamos, pois, analisando as características distintivas do atual período histórico.

2.1. As contradições do tempo presente: neoliberalismo, Estado e a globalização como fábula

Após a Segunda Guerra Mundial, a emergência de eventos que alcançam escala planetária torna-se preocupação substancial nas ciências

sociais. A contínua expansão do capitalismo por todas as partes do globo terrestre, corriqueiramente denominada globalização, passa a ser analisada por matizes teóricos plurais. Desde a procura pelos processos que possibilitaram que sistemas econômicos, técnicos e políticos se tornassem mundiais, ao reconhecimento das profundas conseqüências para todos os aspectos da existência humana, até o esclarecimento de seu funcionamento sistêmico, somos brindados com análises rigorosas²⁴, mas também controvérsias, mitos e metáforas.

Não são raros os autores que procuram desmistificar a globalização. Ianni (1995), por exemplo, sintetiza uma série de metáforas da globalização, analisando os significados e implicações de expressões como: ‘aldeia global’, ‘fábrica global’, ‘terra-pátria’, ‘nova babel’.

Nessa direção, Santos (2000: 18-19) nos alerta sobre a necessidade de reconhecer a globalização como *fábula*, desconstruindo os argumentos que sustentam a existência de uma pretensa ‘aldeia global’, na qual estaríamos hoje conectados pelas tecnologias da informação, como se o acesso a essas novidades fosse universal ou como se a possibilidade de promoção instantânea de notícias de todo o mundo de fato informasse as pessoas.

Outro engodo contemporâneo, segundo o autor, seria o mito do ‘encurtamento das distâncias’, dados os avanços da comunicação e dos transportes, novamente sem levar em conta o acesso, claramente restrito à minoria dos países e das pessoas no mundo. A terceira metáfora criticada por Santos é o empenho de certos agentes sociais em propagar a morte do Estado, como se sua força não fosse direcionada em “atender aos reclamos da finança e de outros grandes interesses internacionais, em detrimento dos cuidados com as populações cuja vida se torna mais difícil” (*idem, ibidem*: 19). É mister, portanto, um olhar crítico às apreciações otimistas do processo de globalização, fundamentalmente se nos preocupamos, como pretendemos neste trabalho, com o *espaço de todos e todo o espaço*.

²⁴ Entre os estudos precursores ao confrontar as ciências sociais e os processos da globalização, destacam-se Braudel (1979; 1986) com seu conceito de “economia-mundo” e Wallerstein (1979) e suas análises acerca do “sistema-mundo”.

Hirst e Thompson (1998: 14-15), ao afirmarem ser a globalização um mito, sustentam argumentos importantes, como: as economias hoje são menos internacionalizadas que as do período de 1870 a 1914; as empresas transnacionais são raras e têm forte base nacional; há, ainda, grande concentração de capitais nos países desenvolvidos, não havendo significativa transferência de investimentos e empregos entre países desenvolvidos e em desenvolvimento; o comércio está longe de ser realmente global e seus principais fluxos ocorrem entre Europa, Japão e América do Norte. Devemos, no entanto, ponderar essa última afirmação com a ascensão da economia chinesa ao alcançar o segundo posto na produção mundial de riquezas e o primeiro no volume de exportações.

Portanto, concordamos com Santos (1996: 163), pois “agora, tudo se mundializa: a produção, o produto, o dinheiro, o crédito, a dívida, o consumo, a política e a cultura. Esse conjunto de mundializações, cada qual sustentando, arrastando, ajudando a impor a outra, merece o nome de globalização”.

A partir da década de 1990, um determinado conjunto de políticas, motrizes da *globalização como perversidade* (SANTOS, 2000), ganha forte difusão nos países da América Latina. Esse projeto político se fundamentou na prática do neoliberalismo, que ganha maior consistência nos países subdesenvolvidos a partir do chamado “Consenso de Whashington”²⁵.

²⁵ No início da década de 1990, o *Institute for International Economics* promoveu uma conferência para a qual convidou economistas de oito países da América Latina – Argentina, Brasil, Chile, México, Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia – com o objetivo de diagnosticar e sugerir medidas para a superação dos problemas com que os países da América Latina se defrontavam (Bandeira, 2004). Nesta conferência o economista inglês John Williamson apresentou um documento que continha algumas recomendações para a reforma econômica, “sobre as quais havia amplo consenso em Washington, tanto entre os membros do Congresso e da Administração quanto entre os tecnocratas das instituições financeiras internacionais, agências econômicas do governo norte-americano, Federal Reserve Board, Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional (FMI) (...)” (Bandeira, 2004:50). Essas recomendações, segundo o autor, ficaram conhecidas como o Consenso de Washington e consistiam basicamente em: disciplina fiscal; mudanças das prioridades no gasto público; reforma tributária; taxas de juros positivas; taxas de câmbio de acordo com as leis do mercado; liberalização do comércio; fim das restrições aos investimentos estrangeiros; privatização das empresas estatais; desregulamentação das atividades econômicas; garantia dos direitos de propriedade. A implementação das medidas contidas no Consenso de Washington passou a constituir condição fundamental para a negociação da dívida externa dos países latino-americanos e para receber recursos das agências econômicas internacionais, isto é, do Banco Mundial e do FMI.

Os preceitos neoliberais²⁶ apareceram como elementos centrais não só para o desenvolvimento, como também para a inserção dos países na ‘era da globalização’. Na síntese proposta por Harvey (2008:75),

(...) o Estado neoliberal deve favorecer direitos individuais à propriedade privada, o regime de direito e as instituições de mercados de livre funcionamento e de livre comércio. Trata-se de arranjos institucionais considerados essenciais à garantia das liberdades individuais. O arcabouço legal disso são obrigações contratuais livremente negociadas entre indivíduos juridicamente configurados no âmbito do mercado. (...) O Estado tem portanto de usar seu monopólio dos meios de violência para preservar a todo o custo essas liberdades. Por extensão, considera-se um bem fundamental a liberdade de negócios e corporações (...) Protegem-se os direitos de propriedade intelectual (por exemplo, através das patentes) a fim de estimular as mudanças tecnológicas. Assim, os contínuos aumentos de produtividade devem proporcionar padrões de vida mais elevados a todos.

Torna-se explícita, portanto, a valorização da liberdade individual associada ao livre mercado, ambos devidamente amparados e incentivados pelo Estado. Esses elementos são difundidos como irrefutáveis do funcionamento econômico e institucional das nações, como se não houvesse caminho possível e conciliatório com as diferentes formações sócioespaciais que pudesse servir de contraponto ao receituário imposto pelos principais ditames da globalização.

Todavia, a partir de uma visão crítica do presente, diversos autores passam a questionar a primazia de um modelo único. Um desses vieses

²⁶ Anderson (1995) realizou um importante esforço de retomada histórica dos preceitos neoliberais e de suas principais proposições. Como nos mostra, ainda no ano de 1944, Friedrich Hayek, um dos mais contumazes defensores dessa teoria, em um texto intitulado de *O Caminho da Servidão*, no qual ataca com veemência qualquer mecanismo limitador do mercado. No ano de 1947, o mesmo autor convoca uma reunião em que vários estudiosos, que compartilhavam da mesma postura ideológica, fundaram a Sociedade de Mont Pèlerin, altamente organizada e dedicada a defesa do neoliberalismo. Apesar da Europa, na época, estar vivendo o auge do Estado de Bem-Estar Social e continuar até a década de 1970 crescendo economicamente, esse grupo se manteve coeso até o início da década de 1970, momento de queda do crescimento da economia mundial. Com argumentos bem mais precisos, Hayek sustenta que o único remédio possível é “manter um Estado forte, sim, em sua capacidade de romper o poder dos sindicatos e no controle do dinheiro, mas parco em todos os gastos sociais e nas intervenções econômicas” (ANDERSON, 1995:11). Após esse ano, esse modelo de Estado passa a ser aplicado, de forma mais explícita, primeiramente na Inglaterra e depois no resto do mundo. Todavia, para outros autores, particularmente Harvey (2008), o Chile sob o comando militar de Augusto Pinochet (iniciado pelo Golpe de Estado de 1973) foi o primeiro país a utilizar esse modelo.

encontra-se em Harvey (*idem, ibidem:17*), que procurou indagar o próprio conceito de liberdade a partir de trabalhos clássicos como o de Karl Polany (2000 [1944]). Segundo este autor, a liberdade pode servir à exploração do outro ou mesmo para que invenções tecnológicas não sirvam para o bem comum, enfatizando, assim, seu caráter contraditório.

Ademais, o próprio funcionamento ‘ideal’ da economia e das instituições é questionado, a exemplo de Chang (2004). Sua crítica central sustenta-se no fato de que as economias em desenvolvimento não realizam políticas adequadas às suas realidades. Utilizando-se da expressão *chutando a escada*, o autor esclarece que as políticas de desenvolvimento efetivadas pelos países hoje centrais, que deram claros resultados no crescimento de suas economias, passam a ser descartadas quando se trata da sua aplicação no caso dos países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos.

Chang (*ibidem:11*) pontua que as ‘boas políticas’ e ‘boas instituições’²⁷, como ficaram conhecidas pelo Consenso de Washington e que seriam fundamentais para promover o desenvolvimento econômico, não foram seguidas, sobremaneira, pelos próprios países de capitalismo avançado ao longo da história. Os Estados Unidos lhe servem de exemplo, sobretudo quando se trata de políticas protecionistas e industriais, afinal, no decorrer do século XIX e início do XX, não só eles “se tornaram o mais ardente praticante – e o berço intelectual – do protecionismo, como, no fim deste período, passaram a ser o líder mundial da indústria”.

A crítica a esse receituário, além de ter encontrado amplo terreno entre intelectuais, também passou a ser, em parte, aceita pelos países em desenvolvimento, que, sobretudo a partir dos anos 2000, introduziram medidas protecionistas e reforçam suas políticas industriais²⁸, ou seja, adotam práticas contrárias ao modelo neoliberal. Sob essa perspectiva,

²⁷ Dentre elas, destacam-se: políticas macroeconômicas restritivas; a liberalização do comércio internacional e dos investimentos, a privatização; a desregulamentação; a adoção do regime democrático; um poder Judiciário independente; proteção à propriedade privada; e governança empresarial transparente.

²⁸ Almeida (2009:14) discorre sobre a retomada das políticas industriais nos países da América Latina durante os anos 2000. Ramos intensivos em capital, como o elétrico, telecomunicações, gás natural e petróleo não apenas foram alvos de melhorias em relação ao ambiente regulatório, como também, em alguns casos, objeto de políticas de nacionalização, a exemplo da Venezuela e da Bolívia.

algumas das principais restrições que se faziam à noção de globalização, qual seja, a adoção de um modelo único visando melhores condições de funcionamento das distintas economias mundiais, atingiu novos contornos. Passemos, então, à reflexão entre a produção de artefatos técnicos sofisticados, a globalização e a saúde.

2.2. Globalização e radiofármacos: a difusão seletiva de objetos técnicos sofisticados

A globalização, que alcança sua escala planetária na década de 1970²⁹, implica que todas as dimensões da vida humana estejam, com maior ou menor intensidade, associadas aos usos do território intensamente dotados de técnica, ciência e informação. Ora, a saúde também organiza-se e existe sob a égide das variáveis dominantes do atual período técnico-científico-informacional. O atual período histórico se distingue dos precedentes, portanto, em relação às suas variáveis-chave, isto é, aquelas que comandam as demais, caracterizadas pela profunda interação entre tecnociência³⁰, informação e finanças. Como já vimos, a política, notadamente a neoliberal, possui, no presente, um papel decisivo. Segundo Milton Santos (1996:186-187),

(...) podemos admitir que a história do meio geográfico, pode ser grosseiramente dividida em três etapas: o meio natural, o meio técnico, o meio técnico-científico-informacional. (...) Quanto ao meio técnico-científico-informacional é o meio geográfico do período atual, onde os objetos mais proeminentes são elaborados a partir dos mandamentos da

²⁹ O período técnico-científico-informacional, segundo Santos (1996:190), “começa praticamente após a segunda guerra mundial, e sua afirmação, incluindo os países de terceiro mundo, vai realmente dar-se nos anos 70”.

³⁰ Esse período “se distingue dos anteriores pelo fato da profunda interação da ciência e da técnica, a tal ponto que certos autores preferem falar de tecnociência para realçar a inseparabilidade atual dos dois conceitos e das duas práticas” (SANTOS, 1996:190).

ciência e se servem de uma técnica informacional da qual lhes vem o alto coeficiente de intencionalidade com que servem às diversas modalidades e às diversas etapas da produção.

Ainda segundo Santos (2005 [1994]:146), “podemos examinar as transformações do espaço geográfico – como o fenômeno de globalização que lhe constitui a causa”, com base em três unicidades: a da técnica, a do tempo e a do motor. A *unicidade técnica* é dada pela difusão tendencialmente padronizada de uma base técnica comum, que tende a uniformizar todos os sistemas técnicos e interligar funcionalmente todos os lugares. Esta é a base técnica da globalização.

A *unicidade do tempo*, ou convergência dos momentos, é possível pelas novas tecnologias da informação e comunicação, que permitem a simultaneidade e a instantaneidade das informações. Hoje é possível conhecer em tempo real os eventos que estão se dando em qualquer parte do mundo e em tempo real também pode-se agir sobre eles. Desse modo, essas novas tecnologias fazem emergir a dimensão empírica da totalidade.

Finalmente, *unicidade do motor* ou motor único da globalização caracteriza-se pela mais valia universal e baseia-se em um conjunto de técnicas e um conjunto de organizações mundiais. Assim, grandes empresas globais utilizam-se do mundo todo em busca de lucro, aprofundando a divisão internacional do trabalho e da competitividade entre os territórios. Segundo Santos (1996, p. 204), “junto com a unicidade das técnicas e a convergência dos momentos, a mais-valia no nível global contribui para ampliar e aprofundar o processo de internacionalização, que alcança um novo patamar”.

Assim, pela primeira vez na história do homem um sistema técnico está presente, direta ou indiretamente, em todo o planeta, embora sua existência concreta se dê em pontos selecionados dos territórios e seu uso, portanto, é desigual. A localização desses objetos densos técnico-cientificamente, ou concretos, na definição de Simondon (2007 [1969]), é cada vez mais seletiva e intencional, assim como o comando para sua produção e circulação cada vez mais centralizado. Do ponto de vista

geográfico, configura-se uma nova divisão territorial do trabalho, também ampliada a circuitos produtivos e círculos de cooperação planetarizados. Apesar da homogeneização crescente de uma base técnico-normativa comum, as formações socioespaciais inserem-se, em contrapartida, desigualmente nas diferentes etapas do processo produtivo.

Como a circulação do excedente também é cada vez mais restrita, entre países e entre empresas, os objetos são, dessa forma, objetos técnicos densos e rarefeitos. Essa lógica também se estende para os objetos técnicos para uso médico, já que a área da saúde, para além de estar relacionada com o bem estar, apresenta-se também como importante locus de acumulação de capital (VIANA, 2007), obedecendo, portanto, à lógica concentradora do lucro na reprodução do motor único.

Dessa forma, ao mesmo tempo em que a circularidade produtiva dos objetos técnicos médicos se alarga pelo globo, a produção dos elementos mais cientificamente sofisticados que participam de seu funcionamento é cada vez mais concentrada. Igualmente, a possibilidade de uso desses artefatos médicos é desigual, já que os sistemas de saúde são comidos na sua disponibilização – tanto no seu âmbito privado, quanto público. As circularidades produtivas dos objetos técnicos sofisticados para uso em saúde, também são capazes, assim, de nos exibir as históricas desigualdades do sistema mundo.

A localização em pontos precisos do mundo das empresas produtoras de certos insumos para a saúde pode nos ajudar a visualizar essa desigualdade, que, de certa forma, também se reproduz nos contextos específicos das formações socioespaciais dependentes desses objetos técnicos sofisticados, caros e relevantes em muitos aspectos da assistência à saúde. Entre estes objetos, apresentamos, no item a seguir, a distribuição da produção dos radiofármacos no mundo, ou seja, sua topologia³¹.

³¹ “Cada empresa, cada ramo da produção produz, paralelamente, uma lógica territorial. Como já vimos, esta é visível por meio do que se pode considerar uma tipologia, isto é, a distribuição no território dos pontos de interesse para a operação dessa empresa. esses pontos de interesse ultrapassam o âmbito da própria firma para se projetar sobre as empresas fornecedoras, ou compradoras, ou distribuidoras. para cada uma delas, o território do seu interesse imediato é formado pelo conjunto dos pontos essenciais ao exercício de sua atividade, nos seus aspectos mais fortes” (SANTOS & SILVEIRA, 2001:292-3).

2.2.1. Contexto internacional da produção de radiofármacos para diagnóstico: em busca de uma topologia

A Medicina Nuclear é uma das especialidades médicas que se destaca no que se refere ao intenso conteúdo científico tecnológico dos equipamentos, materiais e procedimentos envolvidos, além da exigência de profissionais altamente capacitados e especializados. Essa área compreende o diagnóstico e o tratamento de diversas patologias através de elementos radioativos: os radiofármacos.

De acordo com a Farmacopéia Internacional (OMS), radiofármacos são formulações farmacêuticas contendo radioisótopos (isótopos radioativos ou radionuclídeos)³². Os procedimentos de produção, uso, estocagem e transporte de radiofármacos são regulados por normas nacionais e/ou regionais. Na maior parte dos países as instituições reguladoras da atividade nuclear seguem rigorosamente as regras das agências internacionais ligadas à produção nuclear. Seu uso médico está sob regulamentação das agências de vigilância sanitária, que normatizam a incorporação e o uso de medicamentos e equipamentos nos sistemas de saúde.

A produção de radiofármacos exige infra-estrutura de extraordinária complexidade tecnológica, que deve atender à normas rígidas de segurança, uma vez que abriga procedimentos que envolvem radiação nuclear, assim como de controle de qualidade, já que a dose final a ser aplicada no paciente deve ser extremamente precisa.

São diversos os radioisótopos de interesse médico, classificados em duas finalidades: terapêutica e diagnóstica, sendo que estas participam com pouco mais de 80% dos procedimentos de saúde. Radioisótopos para

³² Radioisótopos: isótopos radioativos ou radionuclídeos. São isótopos instáveis os quais sofrem decaimento radioativo e transmutam-se em novo elemento. São átomos que se desintegram por emissão de radiação corpuscular (partícula) ou eletromagnética. Todo radioisótopo é caracterizado pelo seu tempo de meia vida ($T_{1/2}$), expresso em unidades de tempo (segundos, minutos, horas, dias e anos) e pela natureza e energia de sua radiação. A energia pode ser expressa em eletronsvolts (eV), kilo-elétronsvolts (keV) ou mega-elétronsvolts (MeV) (ANVISA, 2010:374).

diagnóstico são usados em técnicas de imagem SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) e PET (Pósitron Emission Tomography), tendo como principal radioisótopo no primeiro caso, o Tecnécio-99m (Tc-99m), e no segundo, o Flúor-18 (F-18).

O uso mais ampliado dos radiofármacos para diagnóstico, sobre os quais vamos focar nossa análise, é nas áreas de oncologia, seguida pela cardiologia e neurologia.

O mercado total de radiofármacos foi estimado em US\$ 3.165 bilhões, no ano de 2012, com projeção de alcançar US\$ 4.717 em 2017, valores também para os anos de 2010 e 2011 podem ser verificados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Mercado mundial de radiofármacos para diagnóstico
(US\$ milhão)**

Tecnologia	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
SPECT	2,372	2,452	2,631	3,723	7.2
PET	461	473	534	994	13.2
Total	2,837	2,928	3,165	4,717	8.3

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

A América do Norte é o maior mercado de radioisótopos para diagnóstico do mundo, com aproximadamente 50% de participação. Os Estados Unidos são o maior consumidor de radiofármacos na América do Norte, enquanto o Canadá é um dos maiores produtores, especialmente de Tecnécio 99-m. Os valores, por região geográfica, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Radiofármacos para uso diagnóstico– situação do mercado por região geográfica mundial - (US\$ milhão)

Região	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
América do Norte	1.440,90	1479,9	1596,4	2.332,20	7,9
Europa	857,5	878,1	940,8	1.338,80	7,3
Ásia	322,9	341,7	377,9	634,2	10,9
Resto do Mundo	212,3	224,6	249,9	412,1	10,5
Total	2.833,50	2.924,30	3.165,00	4.717,20	8,3

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

No que diz respeito aos radiofármacos usados para estudos SPECT, a situação para o ano de 2012, representada no Gráfico 1, mostra a forte preponderância do Tc-99m.

Gráfico 1 – Radiofármacos para uso SPECT –situação do mercado - (US\$ milhão)

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

A América do Norte é o maior mercado de radiofármacos para SPECT do mundo e movimentou cerca de US\$ 1.3 bilhões em 2012, com a

perspectiva de que esse valor passe para US\$ 1.8 em 2017, como apresenta o Tabela 3.

Tabela 3 – Radiofármacos para uso SPECT – situação do mercado por região geográfica mundial - (US\$ milhão)

Região	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
América do Norte	1.190	1.223	1.306	1.801	6,6
Europa	714	732	778	1.045	6,1
Ásia	289	307	337	548	10,2
Resto do Mundo	179	190	210	329	9,4
Total	2.372	2.452	2.631	3.723	7,2

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

Os procedimentos SPECT são utilizados para diagnóstico principalmente a partir da técnica de cintilografia, capaz de localizar e caracterizar moléstias, como: distúrbios cardiovasculares, câncer (especialmente linfoma), alterações da tireóide e também para algumas doenças neurológicas. O mercado é dominado por procedimentos para detecção de distúrbios cardiológicos, como podemos observar na Tabela 4.

Tabela 4 – Radiofármacos para uso SPECT situação do mercado por aplicação médica - (US\$ milhão)

Aplicação	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
Cardiologia	996	1.032	1.110	1.590	7,4
Linfoma	593	608	645	871	6,2
Tireóide	380	395	424	611	7,6
Neurologia	166	172	187	276	8,1
Outros	237	245	266	376	7,2
Total	2.372	2.452	2.631	3.723	7,2

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

Já em relação aos radiofármacos utilizados em estudos PET, podemos observar a importância do radioisótopo F-18 no Gráfico 2, também para o ano de 2012.

Gráfico 2 – Radiofármacos para uso PET–situação do mercado - (US\$ milhão)

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

Novamente a América do Norte figura como a região que mobiliza os maiores montantes também no mercado de radiofármacos para uso em PET. O valor estimado em 2012 foi cerca de US\$ 290 milhões. Os valores para as outras grandes regiões do mundo podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5 – Radiofármacos para uso PET– situação do mercado por região geográfica mundial - (US\$ milhão)

Região	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
América do Norte	251,2	257,3	290,1	531,4	12,9
Europa	143,5	145,7	163,3	293,6	12,4
Ásia	33,5	35,1	40,9	86,1	16,1
Resto do Mundo	33,2	34,4	40,0	82,7	15,6
Total	461,4	472,5	534,3	993,7	13,2

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

A tecnologia PET pode ser utilizada para o diagnóstico em oncologia, cardiologia e neurologia. De acordo com diversos estudos a PET oferece um significativo incremento na qualidade dos exames, em comparação com os procedimentos SPECT e esse é um dos motivos pelo qual seu crescimento está ocorrendo de forma acelerada dentro da medicina nuclear. A divisão do mercado PET, por aplicação médica, tem seus valores apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Radiofármacos para uso PETsituação do mercado por aplicação médica - (US\$ milhão)

Aplicação	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
Oncologia	373,6	381,3	429,5	795,0	12,8
Cardiologia	55,3	54,8	59,8	114,3	13,8
Neurologia	23,1	25,5	32,1	69,6	26,8
Outros	9,2	10,9	12,8	24,8	14,1
Total	461,2	472,5	534,3	993,7	13,2

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

Ao cenário do mercado global de consumo de radiofármacos para diagnóstico, agregam-se os investimentos em pesquisa e desenvolvimento

(P&D), tanto para a melhoria dos equipamentos, quanto para a descoberta de novas moléculas para traçadores. Outro elemento que aponta para a expansão desse mercado é que a difusão dessas tecnologias e a comprovação de seus reais avanços para diagnósticos precoces e acompanhamento da efetividade dos tratamentos, diminui a passos largos o receio de muitos pacientes que se submeterem ao uso de substâncias radioativas, assim como os seus tratamentos.

Certamente, alguns desafios ainda persistem, tais como: rigorosas regulamentações para produção dos radioisótopos; demanda de altos investimentos; e a meia vida curta desses elementos, que ainda restringem uma expansão mais efetiva de seus usos.

Os altíssimos custos para a instalação da infra-estrutura de produção e a complexa logística que envolve a distribuição dos radioisótopos, concentram profundamente esse mercado, acentuadamente oligopolizado. Somente cinco empresas respondem por aproximadamente 50% daquilo que produzido e utilizado. Uma forte característica desse mercado é a diversificação de atuação das empresas envolvidas, que, geralmente, participam tanto na produção de diversos radiofármacos, quanto na própria fabricação dos equipamentos necessários para sua existência. Além disso, oferecem serviços ligados à logística e assistência técnica. Algumas dessas empresas, inclusive, têm um portfólio ainda mais variado, como o caso da Siemens, GE e Fuji, que fabricam desde aparelhos de celulares até equipamentos de tomografia computadorizada.

A participação das maiores empresas no mercado de radiofármacos pode ser vista no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Radiofármacos: principais empresas no mercado mundial - (US\$milhão)

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

A relevância do mercado de radiofármacos é clara em um contexto onde, justamente nos países que são dependentes da exportação tanto de radiofármacos, quanto dos equipamentos de diagnóstico, a incidência de câncer, doenças cardiovasculares e distúrbios neurológicos vem aumentando significativamente. Estimativas para o ano de 2010, da OMS, apontam que cerca de 70% das mortes causadas por câncer tenham lugar nos países subdesenvolvidos e 'em desenvolvimento'.

Com o processo de transição demográfica-epidemiológica em curso nesses países há um significativo aumento da população com mais de 65 anos, justamente a faixa etária onde os agravos como câncer e doenças cardiovasculares são mais incidentes.

Os procedimentos envolvidos na medicina nuclear têm papel importante nesse cenário, já que são de extrema relevância para um diagnóstico precoce, preciso e que possibilita ao profissional médico a opção pelo tratamento mais adequado. Fato que, além de poder salvar vidas, também traz uma qualidade melhor para os pacientes que são diagnosticados com distúrbios de cura bastante improvável, na medida em que esses pacientes podem optar por não passarem por procedimentos dolorosos e invasivos que não levarão à cura da doença. Outro elemento a

considerar, é que são procedimentos não invasivos, isto é, com seu uso há uma significativa diminuição do número de cirurgias e internação, muitas vezes necessárias, inclusive, para procedimentos diagnósticos.

Levando em consideração alguns elementos, bem como, a diversidade de radiofármacos tanto para diagnóstico, quanto para terapia, a maior representatividade dos radiofármacos para diagnóstico (mais de 80% dos procedimentos) e a importância quantitativa e qualitativa dos radioisótopos Tc-99m e F-18, neste capítulo elegemos apresentar como o mercado global está configurado apenas para esses dois radiofármacos. Ressalta-se que a aplicação médica de cada um desses radiofármacos é distinta e a produção de cada um deles guarda particularidades importantes, a começar pela forma de obtenção do radioisótopo. O Tc-99m é produzido a partir de molibdênio (Mo-99), obtido em reator nuclear, enquanto, o F-18 é feito em aceleradores de partículas, ou ciclotrons. A seguir, apresentamos um esquema bastante geral da produção de radiofármacos (Figura 1).

Figura 1 – Esquema geral da produção de radiofármacos

Fonte: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) – Estudo da Cadeia de Suprimento do Programa Nuclear Brasileiro, 2010.

Para nos aproximarmos um pouco mais dessas particularidades, a seguir nos deteremos na análise de alguns aspectos relacionados ao funcionamento das atividades de produção do Tc-99m e do F-18.

2.2.2. Contexto internacional do radiofármaco Tecnécio-99m (Tc-99m)

O Tecnécio-99m é usado principalmente como agente cintilográfico para a visualização de imagens das glândulas salivares e tireóide. Quando incorporado à substâncias orgânicas, através dos kits, permite a obtenção de imagens dos ossos, fígado, pulmão, rins, entre outros (IPEN: s.d.). Na Figura 2, podemos visualizar todas as aplicações do Tc-99m, que correspondem a cerca de 80% da demanda de radiofármacos e, portanto, da demanda da medicina nuclear.

Figura 2 – Aplicações do Tc-99m em diagnóstico

Fonte: IPEN

O Tc-99m é produzido a partir do molibdênio (Mo-99), em reatores nucleares. Estes são responsáveis pela produção do isótopo bruto, também chamado de “cru” ou “pai”, o Mo-99, o radioisótopo final (Tc-99m) é extraído e purificado em geradores.

A meia-vida do Mo-99 é de 66 horas, o que significa que depois de 66 horas resta apenas metade da quantidade ativa do produto original. Já o Tc-99m tem meia-vida de 6 horas. Dessa forma, todas as etapas logísticas devem acontecer de maneira rápida e extremamente articulada, para que o produto final chegue ao paciente com a quantidade precisa para o procedimento diagnóstico. Além disso, a meia-vida curta também impede a estocagem eficiente do produto por períodos longos. Assim, uma logística eficiente e um processo de entrega do radioisótopo do tipo “*just in time*” são atributos essenciais da cadeia produtiva do radiofármaco (OECD, 2010).

No processo de produção podemos verificar a duração de suas principais etapas, reconhecendo que os tempos podem variar muito entre os participantes da cadeia de suprimentos e as distâncias para os clientes, conforme especificado abaixo:

- Os alvos que contêm urânio-235 são enviados para reatores de pesquisa nuclear, onde são irradiados para criar o produto da fissão. Esse processo leva de seis a sete dias;
- Depois de irradiado, os alvos são resfriados e preparados para o transporte até a unidade de processamento. O resfriamento demora em torno de doze horas e a preparação para o transporte, quatro horas;
- A distância percorrida entre o reator e a unidade de processamento não pode ter ultrapassar 1000 km de distância, para minimizar seu processo de decaimento. Nesta etapa, o tempo não pode passar de um número reduzido de horas, dependendo da distância entre as partes;
- Quando o material chega na unidade de processamento, o Mo-99 é separado por dissolução e depois purificado. O material, então, é levado para uma unidade de produção de geradores e seu transporte novamente depende da localização, devendo não levar mais do que 36 horas;
- Na unidade, o Mo-99 é absorvido em uma coluna de alumínio e depois passado para um gerador de Tc-99m, este procedimento pode levar de 18 à 24 horas;
- Depois disso, o gerador é enviado para a radiofarmácia ou direto para os hospitais, sendo que este trajeto deve ser percorrido em torno de 24 horas;
- Por fim, o material é preparado em doses para o uso pelos pacientes e enviado para os hospitais para serem utilizados nos procedimentos SPECT. A eluição do Tc-99m pode ser feita em período de até duas semanas e, em muitos casos, o próprio hospital tem um departamento de radiofarmácia.

A Figura 3, de maneira simplificada, sintetiza essa cadeia.

Figura 3 – Cadeia de produção MO-99/TC-99M

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

A questão da concentração nessa cadeia é extremamente relevante, apenas cinco reatores nucleares são responsáveis pela produção de mais de 90% do Tc-99m consumido no mundo todo, sendo que três deles ficam na Europa (BR-2 na Bélgica, HFR na Holanda e OSISRIS na França), um no Canadá (NRU) e outro na África do Sul (SAFARI-1). Há outros dois reatores, um na Austrália (OPAL) e outro na Argentina (RA-3), que produzem majoritariamente para o mercado local, exportando baixas quantidades de Mo-99. A Tabela 7, a seguir, apresenta essa situação.

Tabela 7 – Reatores produtores de Mo-99 – situação mundial - (US\$ milhão)

Nome do reator	Localização	Dias de operação no ano	Produção por semana	Demanda mundial por semana (%)	Início de funcionamento
BR-2	Bélgica	140	5200	25-65	1961
HFR	Holanda	300	4680	35-70	1961
LVR-15	República Checa	-	≥600	-	1957
MARIA	Polônia	-	700-1500	-	1974
NRU	Canadá	300	4680	35-70	1957
OPAL	Austrália	290	1000-1500	-	2007
OSIRIS	França	180	1200	out/20	1966
SAFARI-1	África do Sul	305	2500	out/30	1965
RA-3	Argentina	230	200	≤2	1967

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

Um aspecto muito relevante dessa cadeia, é que alguns desses reatores estão em atividade há mais de 40 anos e as paradas para manutenção são cada vez mais freqüentes, principalmente nos maiores produtores (NRU e HFR). Outro agravante é que as atividades dos reatores NRU e OSIRIS estão programadas para cessarem em 2016 e 2018, respectivamente, para processos de manutenção que são, geralmente, bastante longos, podendo durar muitos meses.

Dessa forma, o fornecimento global de Tc-99m pode vir a sofrer significativa escassez nos próximos anos, dada a perspectiva de parada dos reatores mais produtivos. Portanto, a produção o Mo-99 é, hoje, bastante instável. Nesse sentido, iniciativas de pesquisa e desenvolvimento para a produção de Tc-99m em ciclotrons estão ocorrendo com forte intensidade em laboratórios de todo o mundo.

Uma das conseqüências da forte dependência de poucos e antigos reatores, de produção instável pela necessidade constante de paradas para manutenção, é a interrupção do fornecimento de Tc-99m em diversas ocasiões. O próprio caso brasileiro é emblemático. Em dois momentos

recentes, nós assistimos um ‘apagão de molibdênio’, um em 2007 e outro em 2009. O primeiro caso ocorreu, pois o reator do Canadá, com 50 anos de uso, quebrou e ficou parado por meses. O outro caso, como nos recorda Garcia (2010), deu-se em decorrência do fechamento de reatores no Canadá e na Holanda, o que deixou clara a demanda completamente desassistida do Brasil, dado que cerca de 100 mil pacientes ficaram sem seus exames por pelo menos um mês.

Exatamente em função dessas crises, passamos a contar com pressões e esforços cada vez maiores voltados para a construção de um Reator Multipropósito, visando a fabricação de radiofármacos. Assim sendo, o Ministério da Ciência e Tecnologia anunciou em 2009 a construção, a partir de 2000, desse reator com previsão de conclusão em sete anos e investimentos estimados em US\$ 500 milhões. O projeto inicial foi concebido para esse fosse o maior reator nuclear de pesquisa da América Latina e tornasse o Brasil auto-suficiente. A iniciativa integrou o Programa Nuclear Brasileiro, em andamento no município de Aramar (SP), que teve como um dos objetivos centrais a produção de radioisótopos para aplicação médica, além da construção de um submarino nuclear. Outra iniciativa que merece destaque, foi a proposta de consolidação da Empresa Nuclear Binacional Brasil-Argentina, com vistas a instalação de um reator nuclear em Pernambuco, também pensada para atender a área da saúde e produção de radiofármacos. Porém, nesse caso, as negociações, que aconteceram em diversos momentos no ano de 2008, ainda não se consolidaram.

Retomando a questão da cadeia produtiva relativa ao Mo-99/Tc-99m, uma parte relevante dessa se dá na produção do tecnécio, que como tratado acima, envolve o processamento, a cadeia de abastecimento (transporte) e a produção de geradores, mercados também concentrados do ponto de vista do número de empresas.

A Figura 4 contém as empresas que atuam na cadeia do radiofármaco em questão:

Figura 4 – Cadeia de abastecimento e distribuição do Mo-99/Tc-99m

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

Como podemos observar, além da produção nos reatores, já especificada, o processamento e cadeia de abastecimento apresenta quatro empresas principais: a MDS Nordion, do Canadá; a Covidien, da Holanda; o The Institute for RadioElements, da Bélgica; e a NTP Radioisotopes, da África do Sul. Dentre essas, apenas a MDS Nordion fornece 40% da demanda global, seguida da Covidein, com cerca de 18%. Dados que comprovam a desproporcional concentração desse setor. Ademais, a empresa ANSTO, da Austrália e a Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), da Argentina, produzem majoritariamente para seus mercados locais, ainda que tenham planos de aumentar suas participações no mercado mundial (OECD).

A produção de geradores, por sua vez, parece não fugir da regra da concentração. Ainda que existam outras empresas espalhadas pelo mundo, a maior parte dos geradores são produzidos pelos seguintes grupos: Covidien; GE Healthcare e IBA Cis Bio, na Europa; Covidien e Lantheus Medical Imaging, na América do Norte; e FUJI e NMP, no Japão.

No contexto mundial, a demanda de Mo-99/Tc-99m é expressiva, em grande parte pelo baixo custo dos exames e dos equipamentos que se utilizam desse radiofármaco, em comparação com outras tecnologias de diagnóstico em medicina nuclear. Estas características somadas aos fatores históricos de fortes subsídios governamentais, já que os reatores são de propriedade estatal (embora a comercialização dos radioisótopos seja feita através de acordos comerciais com as empresas do setor), consolidam esses processos de produção em um mercado maduro, sendo suas aplicações das mais variadas e bastante utilizadas, a exemplo da cintilografia para glândulas salivares e tireóide, já mencionadas anteriormente.

Um importante registro em relação a essa produção é que, apenas a América do Norte representa quase 50% do mercado global de Tc-99m (estimado em US\$ 1.058 em 2012, ver Tabela 8). Além de maior consumidora, a região também é a maior produtora, tendo a NRU (Canadá) sozinha contribuição significativa na proporção global da produção.

**Tabela 8 – Tc-99m– situação do mercado por região geográfica mundial
- (US\$ milhão)**

Região	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
América do Norte	964	990	1.058	1.471	6,8
Europa	567	581	618	842	6,4
Ásia	259	274	300	484	10,0
Resto do Mundo	158	167	184	287	9,3
Total	1.948	2.011	2.159	3.083	7,4

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

Outro ponto de extrema relevância é que, o Mo-99, na sua produção através do U-235, alta ou levemente enriquecido, passa por regulamentação mundial rigorosa. Apenas o fato de ser enriquecido, por si, já coloca em questão a produção, dado que esse procedimento pode ser mascarado para usos bélicos, ainda que não tenhamos assistido nenhum caso no mundo. Por outro lado, em função do procedimento emitir radiação, a regulação da produção e do transporte, envolvendo treinamento altamente qualificado da mão de obra, deve passar por uma combinação de padrões de normas nacionais e internacionais de embalagem, transporte, armazenamento, manuseio e descarte de materiais radioativos. A Agência Internacional de Energia Atômica é a principal responsável pelas normas específicas para esses tipos de produção, mas aspectos complementares também são dados por agências nacionais ligadas à energia nuclear, sobretudo, no que tange o uso e as pesquisas voltadas para radiofármacos. No caso dos EUA, a The U.S. Food and Drug Administration's (FDA) é a responsável pelas normas nesse país. Na Europa, podemos citar duas instituições que exercem esse papel, a exemplo da European Association of Nuclear Energy (EANM) e da European Medicines Agency.

Tanto a regulação, que estabelece regras muito rígidas e de alta complexidade para sua execução, quanto a própria produção desses insumos evidenciam uma cadeia altamente concentrada do ponto de vista da produção e do espaço mundial, fatos que corroboram com nossa proposta de domínio por grandes oligopólios e dificuldades exacerbadas para mitigar a dependência, assim como, para a consecução de planos e políticas que efetivamente mudem esse quadro. De qualquer forma, não poderíamos deixar de citar o projeto de cooperação técnica desenvolvido por um conjunto de países latinoamericanos³³, que tem como objetivo fundamental levantar informações relevantes de usos, demandas e

³³ Participaram das pesquisas os seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Cuba, Chile, república Dominicana, Equador, Nicarágua, México e Peru. Ainda, como fontes secundárias, tivemos: Costa Rica, Guatemala, Panamá, Paraguai, Trinidad e Tobago, Uruguai e Venezuela.

capacidades regionais de produção, a fim de sugerir ações de sustentação e incremento das aplicações de radioisótopos para os países da região. Denominado Projeto Arcal CXIX, a iniciativa está claramente inserida em uma preocupação com o aumento da produção e do uso de radioisótopos em procedimentos de saúde e os entraves causados pela forte dependência da produção mundial.

Com o exposto, pretendemos demonstrar a extrema concentração da produção de elementos fundamentais, hoje, para as questões relativas à saúde, que serão ainda consubstanciadas no item que se segue.

2.2.3. Contexto internacional do radiofármaco F-18 FDG-¹⁸F

A relevância de estudar o contexto mundial no qual está inserido o F-18 é muito clara, o PET-CT, como forma altamente eficiente de diagnóstico por imagem, vem substituindo o SPECT em vários procedimentos de diagnóstico, uma caracterização mais aprofundada do equipamento de PET-CT será feita no Capítulo 4. Segundo Hicks e Hofman (2012), essa tecnologia tem superior qualidade técnica de resolução, velocidade e capacidade quantitativa. Apesar do SPECT, atualmente apresentar maior acessibilidade, menor custo e disponibilidade de uma ampla gama de radiotraçadores aprovados, o crescimento acentuado do número de equipamentos PET-CT, com decorrente redução de custos e o intenso desenvolvimento de uma matriz de traçadores específicos para PET, tende a substituir, embora gradativamente, os procedimentos existentes que são mais consolidados, como o caso do SPECT. Ainda segundo esses autores, o procedimento diagnóstico em questão está mudando o paradigma da imagem de lesão e apontando para uma nova era de tratamento personalizado do câncer, devendo ser, em pouco tempo, a técnica dominante em oncologia molecular.

Soma-se a esses apontamentos, a diminuição do preço do equipamento nos últimos anos de cerca de US\$ 1,8 a 3 milhões para US\$ 1,2 a 2,3 milhões por equipamento. Assim como temos observado em todos os mercados de produção, o PET-CT também apresenta uma forte oligopolização, com três empresas globais que centralizam a produção e comercialização do equipamento, a saber: GE Healthcare, dos EUA; a Siemens Medical Solutions, da Alemanha; e a Philips Medical Systems, da Holanda.

No que tange às regiões de concentração dos mercados relativos aos radiofármacos par uso em PET, a Tabela 9 deixa clara sua predominância na América do Norte e Europa, sendo as empresas, PETNET solutions GmbH (Alemanha), Cardinal Health (EUA) e IBA Group (Bélgica), os maiores *players* mundiais. Porém, vale lembrar que como se tratam de radioisótopos de meia-vida curta, os países, que têm apresentado expansão no seu uso, realizam suas produções locais, o que não diminui a importância da questão dos oligopólios, dado que os equipamentos necessários para a sua produção, sobretudo os ciclotrons, são também dominados por um grupo restrito de empresas, como veremos adiante. Não menos relevante, é que a essa tabela deixa clara a preponderância do uso desses tipos de insumos em países desenvolvidos, já que Europa e América do Norte respondem a mais de 84% do mercado mundial.

Tabela 9 – Radiofármacos PET– situação do mercado por região geográfica mundial - (US\$ milhão)

Região	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
América do Norte	251	257	290	531	12,9
Europa	143	146	163	294	12,4
Ásia	33	35	41	86	16,1
Resto do Mundo	33	34	40	83	15,6
Total	461	473	534	994	13,2

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

Em relação aos insumos, como já demonstrado anteriormente, o mercado total de radiofármacos para PET foi estimado em, aproximadamente, US\$ 534 milhões em 2012 e a previsão é que alcance cerca de US\$ 994 milhões em 2017, sendo que o F-18 já contribui com 16% do total de radiofármacos produzidos no mundo. Dentre aqueles utilizados em tecnologia PET, o mais usado é o FDG-¹⁸F, que corresponde a mais de 90% do procedimentos, que tem meia-vida de até 110 minutos. A Tabela 10 a apresenta a representatividade do F-18 frente a outros radioisótopos para PET.

Tabela 10 – Mercado global de radiofármacos PET, por isótopos - (US\$ milhões)

Radioisótopo	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
F-18	422,3	431,2	488,9	919,9	13,5
Rb-82	14,0	14,3	16,3	31,8	14,2
Outros	25,0	27,0	29,0	42,0	7,7
Total	461,2	472,5	534,3	993,7	13,2

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

O isótopo F-18 correspondeu a mais de 90% (91.5%) do mercado no ano de 2012 e dá origem ao radiofármaco FDG-¹⁸F, o mais utilizado na produção de imagens PET.

O FDG-¹⁸F para os estudos nos equipamentos híbridos de PET-CT tem sido considerado o “padrão ouro” para os procedimentos por imagem na oncologia, tanto do diagnóstico quanto para o acompanhamento da evolução ou regressão do câncer. Esse insumo possibilita a detecção precoce do câncer, identificando lesões de dimensões milimétricas, evitando, desse modo, intervenções invasivas. Sua meia vida de 110 minutos, possibilita o transporte, mas exige uma logística muito eficiente, que será apresentada adiante, fundamentalmente no capítulo 4.

Considerando o mercado mundial de F-18, a América do Norte representa a maior parcela, estimada em US\$ 248,9 milhões em 2012 e projetado em US\$ 465,5 para 2017, como apresentado na Tabela 11. O fato do PET ser um exame passível de reembolsado na América do Norte pode explicar sua crescente expansão. Não menos importante é o mercado europeu, que correspondeu mais de US\$ 161 milhões, representando cerca de 33% do total mundial.

Tabela 11 – F-18 – situação do mercado por região geográfica mundial - (US\$ milhão)

Região	2010	2011	2012	2017	Taxa de crescimento (%) 2010-2017
América do Norte	215,4	219,5	248,9	465,5	13,3
Europa	142,3	144,4	161,8	290,7	12,4
Ásia	32,5	34,1	39,6	83,7	16,1
Resto do Mundo	32,1	33,2	38,6	80,0	15,7
Total	422,3	431,2	488,9	919,9	13,5

Fonte: Dados obtidos e organizados a partir dos materiais coletados nas entrevistas e pesquisas nos seguintes sítios: OECD/NEA; IAEA.

A produção de F-18 envolve vários passos: produção do radioisótopo; síntese; purificação, controle de qualidade, preparação das doses a seres distribuídas nos hospitais e laboratórios/clínicas. Obter o valor agregado em cada uma dessas fases não é factível, inclusive de acordo com as maiores empresas de consultoria da área.

A principal característica da cadeia de produção desse radioisótopo é a logística, dado o seu tempo de meia-vida ser bastante curto (110 minutos), o processo deve ser muito preciso para garantir o abastecimento das doses, cuja produção é feita diariamente. Assim, poucas empresas são credenciadas ou mesmo estão dispostas a fazer tais procedimentos logísticos, quanto mais se tratando de material radioativo.

O último elemento fundamental dessa cadeia, ao qual iremos nos reportar é o ciclotron. Estes equipamentos são aceleradores de partículas,

onde se inicia a produção do FDG-¹⁸F. Dada a meia vida curta desse radiofármaco, a proximidade entre os ciclotrons e as estabelecimentos que oferecem os estudos de PET é imprescindível.

O preço de um ciclotron é, em média, US\$ 1,5 milhões, e o custo da instalação aumenta consideravelmente pela necessidade de acomodações especiais que assegurem a segurança radiológica. As empresas que produzem esse equipamento estão na Tabela 12.

**Tabela 12 – Fabricantes de Aceleradores Ciclotron, por país de origem-
2006**

Fabricante	País de Origem
CTI Inc.	Estados Unidos
D.V. Efremov Institute	Rússia
Ebco Technologies	Canadá
General Electric	Estados Unidos
IBA (Ion Beam Applications)	Bélgica
Japan Steel Works	Japão
Oxford Instrument Co.	Reino Unido
Siemens Medical Solutions	Alemanha
Sumitomo Heavy Industries	Japão
Scanditronix Medical AB	Suécia
KIRAMS (Korea Institute of Radiological & Medical Sciences)	Coréia do Sul

Fonte: IAEA (2006).

O custo alto de suas instalações e constantes reparos impactam diretamente no custo do exame e na dificuldade de sua expansão. Apesar disso, a eficiência dos exames de PET-CT tem aumentado expressivamente seu uso, consolidando esse mercado como um exemplo fundamental do grau de complexidade que os serviços de saúde apresentam no que se refere a produção de equipamentos e insumos. A concentração mundial da produção em poucas empresas coloca em questão a viabilidade de um uso mais comum desses tipos de tecnologias hoje, e requerem análises mais aprofundadas sobre a dinâmica espacial envolvida. Dessa forma, pretendemos dar continuidade a este capítulo retomando alguns pontos centrais que consubstanciam a presente tese.

2.3. Considerações sobre a produção mundial de radiofármacos

Conforme observamos ao longo deste capítulo, a América do Norte é o maior mercado para os radiofármacos para diagnóstico no mundo. Embora os EUA seja o maior consumidor da região, ele se mantém completamente dependente do Canadá, União Européia e Rússia para adequado fornecimento de radioisótopos.

O Departamento de Energia dos EUA impõe regras severas para a produção privada de radioisótopos, incentivando a produção em ciclotrons e não em reatores. Nesse país, grande parte dos procedimentos diagnósticos em Medicina Nuclear são feitos a partir de radioisótopos para PET, especialmente FDG, que junto ao Tc-99m correspondem a 85% do mercado de diagnóstico na América do Norte.

Do ponto de vista da produção, empresas multinacionais como Coviden (EUA) e Nordion (Canadá) são as maiores produtoras e comerciantes na área de medicina nuclear na América do Norte.

A Europa é o segundo mercado consumidor, dominado pelos países da Europa Ocidental (Reino Unido, Espanha, Alemanha, Itália e França). A região é responsável pelo maior fornecimento de Mo-99 no mundo, como vimos pelas empresas: BR-2, Bélgica; LVR-15, República Tcheca; OSIRIS, França; e MARIA, Polônia. Juntos, esses reatores produzem cerca de 65% da demanda global semanal de Mo-99.

Reformas nos sistemas de saúde e crescimento econômico podem ser fatores explicativos para o aumentado conteúdo tecnológico dos procedimentos em saúde em alguns países, inclusive na especialidade nuclear, que é dominada, como o padrão mundial, pelos radiofármacos para diagnóstico. Dada a imensa extensão de países como a China e Índia, a expansão da produção, através da implantação de ciclotrons no caso do FDG/PET-CT e dificuldade logística de sua distribuição em longas distâncias, dada sua meia vida de 110 minutos, coloca o modelo de

radiofarmácias descentralizadas, a exemplo da rede PETNET americana, uma possível solução.

A maior parte dos relatórios sobre o mercado global de radiofármacos são elaborados por consultorias globais e organismos internacionais, a exemplo da OCDE, que possui um departamento voltado para assuntos que envolvem insumos nucleares, tanto para produção de energia quanto para outras aplicações, como na medicina. Nesses relatórios, as análises para a América Latina se inserem em uma categoria denominada “Resto do Mundo”, ROW (sigla para a expressão em inglês “Rest of the World”), e que inclui, para além dessa região também os países do Oriente Médio, África e “países pacíficos”.

A despeito das imensas particularidades dessa denominação, são exemplos relevantes a Argentina, África do Sul e Austrália, países que mais contribuem, fora da América do Norte e Europa, para a produção mundial de Tc-99m, produzido nos respectivos reatores nucleares: RA-3; SAFARI-1 e OPAL.

Os países ROW têm testemunhado as maiores mudanças em medicina nuclear nas últimas duas décadas, embora alguns estudos apontem que a expansão de técnicas mais sofisticadas é limitada pelo baixo orçamento dos sistemas de saúde presente nesse grupo de países. Um importante exemplo é a Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO), instituição com 230 centros de medicina nuclear na Austrália e Nova Zelândia, além de ser a responsável para a exportação de radioisótopos variados para outros países como China, Hong Kong, Indonésia, Coreia, Malásia, Mianmar, Filipinas, Cingapura, Taiwan e Tailândia.

-*-*-

Com a apresentação do contexto do mercado mundial de radiofármacos, pretendemos ilustrar como os objetos técnicos envolvidos na

sua produção, que guardam grande densidade técnico-científica, se distribuem de maneira seletiva pelo planeta e guardam forte sistematicidade.

Ao nosso ver, esse panorama nos ajuda a entender como as unicidades, propostas por Milton Santos (2005 [1994]), como uma forma de examinar o fenômeno da globalização e que foram brevemente descritas no início deste capítulo, se articulam em um segmento específico.

A unicidade técnica permite interligar funcionalmente todos os lugares a partir de um sistema técnico único: todos os estabelecimentos do mundo que oferecem procedimentos de diagnóstico por imagem SPECT ou PET são dependentes não somente da produção de determinado radiofármaco, mas também dos equipamentos para a realização dos exames; de insumos periféricos necessários para os procedimentos clínicos; dos centros de formação de especialistas; dos técnicos para a manutenção das máquinas, afinal cada uma delas é uma caixa preta que não pode e não deve ser aberta; da infra estrutura internacional de transportes; enfim, de todo um sistema técnico que ultrapassa em muito a área da saúde e está nas mãos de não mais 10 empresas mundiais.

A unicidade do tempo permite o comando da circulação, dado que sem as novas tecnologias da informação e comunicação, o comando da produção e distribuição de radiofármacos pelo mundo se tornaria inviável. Os centros demandantes desses insumos espalhados pelo globo devem informar quase que diariamente sua demanda, dada a característica *just in time* da logística desse segmento.

De grande relevância para o campo da saúde, a medicina nuclear demanda insumos e equipamentos complexos tecnologicamente, cuja produção é altamente concentrada, configura um segmento fortemente oligopolizado, ou seja, um conjunto restrito de agentes com escala de ação mundial domina a difusão desse sistema técnico. As implicações para o acesso a esses objetos técnicos sofisticados pelo consumidor final são claras. Um oligopólio tem amplo poder no controle de preços, muitas vezes com acordos formais e/ou informais entre as empresas, assim como, o ingresso de novos agentes se torna cada vez mais difícil, tanto pela

necessidade de altos investimentos, no caso dos radiofármacos, quanto pelo próprio domínio que as grandes empresas exercem no mercado. Inclusive, a prática que se torna mais comum vai justamente na direção oposta: são cada vez mais comuns as grandes empresas ampliarem sua atuação a partir da compra de empresas regionais ou locais.

Nesse sentido, não é possível entender as contradições explicitadas no campo da saúde, sem levar em conta sua dimensão internacional e sem apreender os impactos do fenômeno da globalização nos lugares. É preciso analisar a circulação de capital, pessoas, tecnologias, conhecimentos, bens e serviços. Ou seja, as ações e materialidades no âmbito da saúde são erigidas em relação à intensidade, qualidade e direção desses fluxos.

É importante, portanto, afastar o perigo das análises homogeneizantes, que tantas vezes acompanham o discurso da globalização, e reconhecer que as variáveis determinantes do atual período histórico se difundem de maneira concentrada pelo mundo, autorizando usos distintos do território, propiciando, dessa forma, um leque complexo de situações que vão dos usos mais luminosos, isto é, mais ligados aos vetores contemporâneos da modernização, aos mais opacos³⁴ e resultantes da combinação entre características estruturais e conjunturais de cada formação socioespacial.

Por fim, é importante lembrar que “as técnicas apenas se realizam, tornando-se história, com a intermediação da política, isto é, da política das empresas e da política dos Estados, conjunta ou separadamente” (Santos, 2000:26). Assim, para se concretizarem nos lugares as ações verticais não dependem apenas do progresso da ciência e da técnica, mas também da ação de um Estado que autoriza ou freia tal processo. Para entender a globalização, como qualquer fase da história, há de se considerar dois elementos fundamentais: o estado das técnicas e o estado da política (Santos, 2000: 23). Aqui, então, temos que não há técnica sem política,

³⁴ “Chamaremos de espaços luminosos aqueles que mais acumulam densidades técnicas e informacionais, ficando assim mais aptos a atrair atividades com maior conteúdo de capital, tecnologia e organização. Por oposição, os subespaços onde tais características estão ausentes seriam os espaços opacos. Entre esses extremos haveria toda uma gama de situações” (SANTOS e SILVEIRA, 2001: 264).

tampouco política que não se geografize, sendo fundamental analisar os processos, os eventos, sempre a partir do “estado das técnicas e do estado das políticas”. E, obviamente, esse par histórico não se dá de maneira homogênea nos lugares, dependendo do meio, do lugar, do território no qual se geografizam.

É nesse contexto, que no próximo capítulo apresentamos um panorama das políticas de ciência e tecnologia em saúde na Argentina e no Brasil, no sentido de buscarmos entender como esse contexto internacional é mediado e se configura em formações socioespaciais distintas.

CAPÍTULO 3

POLÍTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE: SITUAÇÕES ATUAIS NAS FORMAÇÕES SOCIOESPACIAIS ARGENTINA E BRASILEIRA

No presente capítulo, ensaiamos elaborar um panorama das atuais políticas de ciência e tecnologia e suas decorrentes articulações e/ou fragmentações com o campo da saúde, para as formações socioespaciais argentina e brasileira.

Para nos aproximarmos da categoria analítica *formação socioespacial*, seguimos o caminho proposto por Santos (1977), trabalho que, segundo Mamigonian (1996:198), “constitui o marco fundamental da renovação marxista da geografia humana atual”, além de ter “o mérito de reafirmar o caráter global e de totalidade da visão geográfica”.

Milton Santos (1977:81) retoma a categoria, de origem marxista, *formação econômica e social*³⁵, afirmando ser “a mais adequada para auxiliar a formação de uma teoria válida do espaço”, já que “esta categoria diz respeito à evolução diferencial das sociedades, no seu quadro próprio e em relação com as forças externas de onde mais frequentemente lhes provém o impulso” (*ibidem*: 82)³⁶.

³⁵ “A noção de F.E.S foi elaborada por Marx e Engels (Marx, *18 Brumaire*, *O Capital*; Marx e Engels, *L'Ideologie Allemande*; Engels, *On Social Relations in Rússia*, *Anti-Dühring*). Lênin retoma o tema utilizando-o para fins científicos e políticos em *L'Impôt em espèces*, *Qui Sont les amis du peuple*, et *Le Développement du Capitalisme em Russie*. Não se pode esquecer igualmente os estudos de Plékhanov, *Nos désaccords*, Chayanov, *The Theory of Peasant Economy*, Kautsky, *La Question Agraire*” (SANTOS, 1977:82, nota do autor). Sereni (1973) menciona as publicações de 1859, “*Contribuição à crítica da economia política*” e os *Grundrisse* (1858), ambas de Marx, como obras marcantes no que se refere ao emprego da expressão “formação” e não “forma”, mudança substantiva na opinião do autor, pois, “*se trata en primer lugar del pasaje de la utilización de un término de carácter estático, el de 'forma' (Form), a otro de carácter dinámico, el de 'formación' (Formation)*” (SERENI, 1973:58). Sereni (*idem, ibidem*), critica contundentemente Plekhanov e Kautsky pela negligência com o aprofundamento acerca da noção de F.E.S., se baseando na quase ausência do termo “formação econômica-social” nas obras desses autores (SERENI, 1973: 67-68).

³⁶ “*El análisis de las relaciones sociales materiales (es decir, relaciones que se establecen sin pasar por la conciencia de los hombres: al intercambiar productos los hombres contraen relaciones de producción, aún sin tener conciencia de que en ello reside una relación social de producción), el análisis de las relaciones sociales materiales permitió inmediatamente observar las repeticiones y la regularidad y sintetizar los sistemas de los diversos países en uno solo concepto fundamental de formación social. Esta síntesis fue la única que permitió pasar de la descripción de los fenómenos sociales (y de su valoración desde el punto de vista ideal) a su análisis rigurosamente científico, que*

Para Santos (1977: 84), “o interesse dos estudos sobre as formações econômicas e sociais está na possibilidade que eles oferecem de permitir o conhecimento de uma sociedade na sua totalidade e nas suas frações, mas sempre um conhecimento específico, apreendido num dado momento de sua evolução³⁷”.

Contudo, Milton Santos indaga se é possível discorrer sobre a categoria de *formação econômica-social* “sem incluir a categoria do espaço”, propondo, então, a categoria de *formação socioespacial*. Esta trataria “do processo de reconstrução paralela da sociedade e do território”, nos levando a entender que “a redistribuição do processo social não é indiferente às formas herdadas”³⁸ (SANTOS e SILVEIRA, 2001: 21).

Podemos dizer que a formação socioespacial coloca em relação o mundo e o lugar; ou ainda: que é um movimento de junção entre a totalidade e a unidade, entre as escalas temporais e espaciais. Essa categoria nos auxilia, aqui, a entender como situações particulares podem diferenciar a difusão de um dado fenômeno técnico. Se, como discutimos no primeiro capítulo deste trabalho, os objetos técnicos não podem ser entendidos apenas como materialidade, mas sim na sua indissociabilidade entre forma e ação, se mostra significativo nos aproximarmos, também, do contexto político particular que delimita a escala de manifestação dos sistemas técnicos. Pois, “as técnicas apenas se realizam, tornando-se história, com a intermediação da política, isto é, da política das empresas e da política dos Estados, conjunta ou separadamente” (SANTOS, 2000:26).

Assim, para se concretizarem nos lugares as ações verticais não dependem apenas do progresso da ciência e da técnica, mas também da ação de um Estado que autoriza ou modera tal processo. Para entender a

subraya, por ejemplo, qué es lo que diferencia a un país capitalista del otro y estudia qué es lo común para todos ellos” (SERENI: 1973: 71-72).

³⁷ “(...) esta categoría expresa la unidad (y, agreguemos nosotros, la totalidad) de las diferentes esferas: económica, social, política y cultural de la vida de una sociedad; y la expresa, por lo demás, en la continuidad y al mismo tiempo en la discontinuidad de su desarrollo histórico” (SERENI: 1973:69).

³⁸ “... a divisão territorial do trabalho envolve, de um lado, a repartição do trabalho vivo nos lugares e, de outro, uma distribuição do trabalho morto e dos recursos naturais. Estes têm um papel fundamental na repartição do trabalho vivo. Por essa razão a redistribuição do processo social não é indiferente às formas herdadas, e o processo de reconstrução paralela da sociedade e do território pode ser entendido a partir da categoria de formação socioespacial” (SANTOS e SILVEIRA, 2001: 20-21).

globalização, como qualquer fase da história, há de se considerar dois elementos fundamentais: o estado das técnicas e o estado da política (SANTOS, 2000: 23).

E é com o objetivo de nos aproximarmos das situações das técnicas e das políticas nas formações socioespaciais brasileira e argentina que empreendemos o esforço de um breve panorama das políticas de ciência e tecnologia em saúde nesses dois países.

3.1. Ciência e tecnologia em saúde: panorama atual das políticas na Argentina e no Brasil

Brasil e Argentina apresentam, cada um com suas particularidades, um quadro bastante deficitário no que diz respeito à base produtiva de alta intensidade tecnológica e permanecem como grandes exportadores de *commodities* (minérios, grãos, carne, por exemplo) e de recursos naturais sem elaboração, tendo sido considerados como grandes “sistemas de produção de proteínas”.

Esse quadro pode apresentar uma perspectiva de crescimento econômico, mas não de maior autonomia e liberdade de determinação desses países frente aos grandes produtores mundiais de bens de alto conteúdo tecnológico, fundamentais para muitos campos estratégicos, como defesa e saúde, por exemplo.

Nesse contexto, o campo da saúde ganha destaque, pois embora seja um segmento que demanda objetos técnicos de variadas complexidades, a exigência por equipamentos, medicamentos e outros insumos com alto conteúdo científico e tecnológico tem sido cada dia maior. Além disso, a saúde é um dos pilares do sistema de proteção social.

A forte dependência externa e o aumento da demanda por objetos técnicos de uso médico cada vez mais densos tecnologicamente, entre

outras conseqüências, também apresenta seus reflexos nos constantes déficits nas balanças comerciais brasileiras e argentinas no ramo da saúde, já que grande parte dos procedimentos clínicos e hospitalares utilizam materiais, equipamentos e medicamentos importados.

No caso brasileiro, as compilações estatísticas oferecidas pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), nos fornece um quadro mais específico em relação a questão da intensidade tecnológica, já que se servem da classificação da OCDE, subdividindo claramente as áreas tecnológicas em: alta, média-alta, média-baixa, baixa e produtos não-industriais.

Já para as estatísticas argentinas, o detalhamento está mais associado a setores específicos, bem como, ‘alimentos e bebidas’ ou ‘produtos químicos’, o que nos impede de realizar uma análise claramente definida pela intensidade tecnológica, como no caso brasileiro. Assim, utilizamos a variação dos ‘instrumentos médicos e de precisão’, para nos aproximarmos das informações que demonstram sua dependência em um segmento relevante para nossa análise.

Podemos confirmar com esses dados, que os Brasil e Argentina são fortes exportadores de *commodities* e os dados apresentados nas Figuras 5 e 6 deixam clara essa perspectiva.

No caso brasileiro (Figura 5), os valores dos produtos não industriais tiveram um aumento significativo desde 1996, passando de 16,4% do total exportado no país, para 36,4% em 2010, sendo que nossas exportações totais cresceram pouco mais de quatro vezes, enquanto esse ramo teve um aumento de mais de nove vezes.

Figura 5 -Exportações Brasileiras 1996 – 2010
Exportação Brasileira dos Setores Industriais por Intensidade Tecnológica (*)
1996 a 2010 - US\$ milhões FOB

Setores	1996		2000		2005		2010	
	Valor	Part. %	Valor	Part. %	Valor	Part. %	Valor	Part. %
Total	47.747	100,0	55.086	100,0	118.308	100,0	201.915	100,0
Produtos industriais (*)	39.923	83,6	45.968	83,4	94.016	79,5	128.350	63,6
Indústria de alta e média-alta tecnologia (I+II)	12.939	27,1	19.589	35,6	37.669	31,8	45.615	22,6
Indústria de alta tecnologia (I)	2.042	4,3	6.838	12,4	8.757	7,4	9.316	4,6
Aeronáutica e aeroespacial	554	1,2	3.681	6,7	3.699	3,1	4.686	2,3
Farmacêutica	324	0,7	403	0,7	725	0,6	1.828	0,9
Material de escritório e informática	354	0,7	490	0,9	478	0,4	201	0,1
Equipamentos de rádio, TV e comunicação	623	1,3	1.904	3,5	3.332	2,8	1.751	0,9
Instrumentos médicos de ótica e precisão	187	0,4	361	0,7	523	0,4	850	0,4
							0,0	
Indústria de média-alta tecnologia (II)	10.897	22,8	12.751	23,1	28.912	24,4	36.299	18,0
Máquinas e equipamentos elétricos n. e.	841	1,8	928	1,7	1.953	1,7	3.131	1,6
Veículos automotores, reboques e semi-reboques	3.874	8,1	5.349	9,7	12.992	11,0	13.972	6,9
Produtos químicos, excl. farmacêuticos	3.013	6,3	3.331	6,0	5.984	5,1	9.439	4,7
Equipamentos para ferrovia e material de transporte n	59	0,1	117	0,2	560	0,5	732	0,4
Máquinas e equipamentos mecânicos n. e.	3.111	6,5	3.026	5,5	7.424	6,3	9.026	4,5
							0,0	
Indústria de média-baixa tecnologia (III)	9.807	20,5	10.227	18,6	22.741	19,2	29.417	14,6
Construção e reparação naval	186	0,4	7	0,0	194	0,2	176	0,1
Borracha e produtos plásticos	852	1,8	955	1,7	1.709	1,4	2.839	1,4
Produtos de petróleo refinado e outros combustíveis	927	1,9	1.713	3,1	4.914	4,2	6.733	3,3
Outros produtos minerais não-metálicos	687	1,4	852	1,5	1.775	1,5	1.818	0,9
Produtos metálicos	7.157	15,0	6.699	12,2	14.149	12,0	17.852	8,8
							0,0	
Indústria de baixa tecnologia (IV)	17.176	36,0	16.152	29,3	33.606	28,4	53.318	26,4
Produtos manufaturados n.e. e bens reciclados	697	1,5	884	1,6	1.516	1,3	1.485	0,7
Madeira e seus produtos, papel e celulose	3.003	6,3	4.040	7,3	6.503	5,5	8.738	4,3
Alimentos, bebidas e tabaco	9.926	20,8	7.685	14,0	20.492	17,3	38.324	19,0
Têxteis, couro e calçados	3.549	7,4	3.543	6,4	5.095	4,3	4.771	2,4
							0,0	
Produtos não industriais	7.824	16,4	9.118	16,6	24.292	20,5	73.565	36,4

(*) Classificação extraída de: *OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, STAN Indicators, 2003.*

Obs.: n. e. = não especificados nem compreendidos em outra categoria

Fonte: SECEX/MDIC

Para exemplificar o quadro argentino (Figura 6), se atentarmos para o ramo de ‘alimentos e bebidas’, verificaremos que de 1996 a 2010, esse setor se mantém responsável por mais de 40% das exportações. Embora tenha sofrido uma queda de 48,4% para 43,5%, ainda representa quase metade da pauta de exportação, que permanece, assim, bastante ligada a um ramo básico de atividade produtiva.

Figura 6 - Exportações Argentinas 1996 – 2010

Cuadro 1.4: Exportaciones industriales por rama de actividad Millones de dólares				
	1996	2000	2005	2010
15 Alimentos y Bebidas	7.909	7.222	12.152	21.768
16 Productos de Tabaco	22	30	16	28
17 Productos Textiles	302	226	301	407
18 Confeccion de Prendas de Vestir; Terminacion y Teñido de Pieles	208	72	113	117
19 Curtido y Terminacion de Cueros, Fab. de Productos de Cuero	926	865	923	1.050
20 Produc. de Madera y Fab. de Productos de Madera y Corcho	88	78	255	228
21 Papel y Productos de Papel	246	327	421	634
22 Edición e Impresión; Reproducción de Grabaciones	141	112	108	83
23 Fab. de Coque, producto de la refinación del Petróleo	753	1.499	3.436	2.503
24 Sustancias y Productos Químicos	1.414	2.057	3.452	5.898
25 Productos de Caucho y Plástico	245	309	559	870
26 Productos Minerales No Metálicos	119	106	172	257
27 Metales Comunes	1.037	1.374	2.236	4.512
28 Metal, Excepto Maquinaria y Equipo	160	134	249	410
29 Maquinaria y Equipo NCP	484	586	709	1.484
30 Maquinaria de Oficina, Contabilidad e Informática	45	41	24	23
31 Maquinaria y Aparatos Eléctricos NCP	117	212	250	402
32 Equipos y Aparatos de radio, Televisión y Comunicaciones	62	56	52	57
33 Instrumentos Médicos y de Precisión	51	100	170	197
34 Vehículos Automotores, Remolque y Semirremolques	1.757	2.149	3.130	8.198
35 Equipo de Transporte NCP	131	331	115	689
36 De Muebles y Colchones, Ind. Manufactureras NCP	122	224	147	113
Total General	16.341	18.109	28.992	49.928

Fuente: CEP en base a INDEC

Source: CEP based on INDEC

De acordo com documento da Coordenação Nacional da Saúde no Mercosul (BRASIL, 2008b:56), as alíquotas de maior interesse para o setor saúde, em sua grande maioria, estão contidas nos capítulos 28, 29 e 30, Seção VI – Produtos das Indústrias Químicas ou das Indústrias Conexas, da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM).

Observando-se o comércio internacional, tanto do Brasil quanto da Argentina, percebe-se forte dependência dos países desenvolvidos no que se refere aos produtos contidos nesses capítulos.

Para os dois países, com exceção do capítulo 28, as balanças comerciais são negativas e no caso dos produtos farmacêuticos, que compreendem maior intensidade tecnológica, os valores são crescentes para o período analisado, de 2007 a 2010. O Brasil passou de um saldo negativo de mais de US\$ 2,7 bilhões, para cerca de US\$ 4,8 bilhões nesse período (Tabela 13). Já no caso argentino, os números foram de mais de

US\$ 394 milhões para mais de US\$ 835 milhões (Tabela 14), também representado um sensível aumento em um curto espaço de tempo.

Tabela 13 - Balança Comercial Brasil NCM* (28, 29 e 30) - 2007 a 2010				
NCM	2007 US\$ FOB**	2008 US\$ FOB**	2009 US\$ FOB**	2010 US\$ FOB**
Produtos químicos inorgânicos; Compostos Inorgânicos ou orgânicos de metais preciosos, de elementos radioativos, de metais de terras raras ou de				
28 isótopos	629,027,178	96,643,380	414,241,060	936,085,642
Produtos químicos orgânicos				
29 orgânicos	-3,715,182,252	-5,581,798,464	-4,506,500,029	-5,267,347,513
30 Produtos farmacêuticos	-2,770,594,667	-3,318,858,819	-3,399,437,177	-4,816,576,056

Fonte: MDIC/AliceWeb Mercosul.

*NCM: Nomenclatura Comum do Mercosul

**Dólares dos Estados Unidos, na condição de venda FOB (*Free on Board*)

Tabela 14 - Balança Comercial Argentina NCM* (28, 29 e 30) - 2007 a 2010				
NCM	2007 US\$ FOB**	2008 US\$ FOB**	2009 US\$ FOB**	2010 US\$ FOB**
Produtos químicos inorgânicos; Compostos Inorgânicos ou orgânicos de metais preciosos, de elementos radioativos, de metais de terras raras ou de				
28 isótopos	-228,318,605	-486,377,759	-273,720,576	-399,704,914
Produtos químicos orgânicos				
29 orgânicos	-1,582,583,780	-2,407,593,372	-1,565,787,138	-2,020,259,795
30 Produtos farmacêuticos	-394,969,213	-479,770,548	-516,487,500	-835,642,768

Fonte: MDIC/AliceWeb Mercosul.

*NCM: Nomenclatura Comum do Mercosul

**Dólares dos Estados Unidos, na condição de venda FOB (*Free on Board*)

Esse contexto de forte dependência externa de produtos essenciais para procedimentos em saúde, para além de seus efeitos comerciais, impacta significativamente no acesso das populações às práticas de diagnóstico e tratamento de importante relevância. Por um lado, pelo fato de que tais procedimentos são disponibilizados com maior abundância no segmento privado dos sistemas de saúde, aqui a dificuldade do acesso acontece fundamentalmente pela renda.

Por outro lado, quando esses procedimentos podem ser acessados através do segmento público, o entrave pode estar na concentração em grandes centros urbanos, fato que dificulta o acesso pelas populações que vivem a grandes distâncias desses lugares. Neste caso, a dificuldade do acesso também se dá pela renda, mas também pelo tempo. Grande parte dos usuários dos segmentos públicos não possuem renda suficiente para se deslocar pelo território com a rapidez necessária, e isso se agrava em países de grandes dimensões, como o caso de Argentina e Brasil. A questão do tempo, à qual nos referimos anteriormente, não diz respeito somente ao tempo de deslocamento, mas também ao tempo de espera para a realização dos procedimentos necessários. É sabido que os serviços mais complexos são rarefeitos e a demanda por eles crescente, o que pode significar meses de aguardo para sua realização.

Nesse contexto, mostra-se relevante políticas públicas contundentes para o aprimoramento das áreas de pesquisa e produção em ciência e tecnologia em saúde. Políticas públicas articuladas, tanto com a demanda de saúde das populações, quanto ao incremento da base produtiva nacional. Delgado (2013: 36) aponta que na maior parte dos casos, os sistemas de saúde e o “complexo industrial da saúde” operam em faixas específicas. O autor, ao analisar os sistemas nacionais de saúde da Argentina, do Brasil e da Inglaterra, afirma que:

Seus relacionamentos recíprocos e mesmo sua interpenetração potencial, ao longo da trajetória dos sistemas nacionais aqui focalizados, não foram encobertas por arranjos institucionais que permitissem, por um lado, a interferência direta dos sistemas de saúde nas políticas industriais dirigidas à

produção de medicamentos e equipamentos; nem, por outro, o acesso institucionalizado da indústria nas definições operacionais tomadas do âmbito da gestão dos sistemas de saúde (DELGADO, 2013: 36).

No que diz respeito às políticas de ciência e tecnologia em saúde, a articulação entre as políticas industriais e as políticas de saúde é fundamental. Embora, possamos observar importantes iniciativas na direção do aprimoramento e consolidação dessa articulação, certamente ainda há um importante caminho para se percorrer. Nos próximos itens , apresentamos o panorama atual das políticas de ciência e tecnologia em saúde para a Argentina e para o Brasil, no sentido de subsidiar essa afirmação.

3.2. Sistemas de saúde na Argentina e Brasil: uma breve contextualização

Antes, porém, de apresentarmos o panorama das políticas de ciência e tecnologia em saúde para Argentina e Brasil, mostra-se relevante a exposição de algumas informações sobre a configuração dos sistemas de saúde desses dois países, já que guardam algumas particularidades.

O sistema de saúde do Brasil data da década de 1930 e o argentino de uma década depois, 1940. A fundação de ambos os sistemas está atrelada às relações e direitos trabalhistas (legislação trabalhista e sindical), o que resultou na configuração de um modelo de proteção social baseado em uma visão restrita de cidadania.

No Brasil, esse modelo permanece vigente no país até meados da década de 1980, momento em que mudanças começam a ocorrer no sentido da construção de um sistema para além de público, universal. Na Argentina, tentativas de unificação administrativa das obras sociais ocorreram durante os governos militares da década de 1980, mas não se efetivaram.

Tampouco foi instituído um sistema público de acesso universal (DELGADO, 2013).

Assim, a política social até esse período esteve baseada em um modelo corporativo e na extensão de uma “cidadania regulada”, como descrito por Santos (1979). Para esse autor, a incorporação dos direitos sociais entre as diversas classes profissionais se dava de maneira fragmentada e diversificada, sendo mais efetiva para as classes mais organizadas e inseridas no processo de modernização econômica.

Segundo Draibe (1997), os sistemas de proteção social presentes nos países latino-americanos durante o século XX eram do tipo meritocrático-particularista, altamente estratificados e corporativos. Segundo a autora, esses sistemas eram ‘imperfeitos’ e ‘deformados’, por conta de vários motivos: *estruturais*, relacionados com as grandes desigualdades sociais vividas por esses países e pela baixa equidade das políticas sociais; e *institucionais e organizacionais*, referentes ao alto grau de centralização, baixa capacidade regulatória e de implementação de políticas nas esferas sub-nacionais, corporativismo de grupos profissionais e fraca tradição participativa da sociedade.

A partir da década de 1980, a luta pela democratização do regime político fomentou a mobilização de vários segmentos da sociedade também por direitos sociais. É nesse momento que se destaca, no Brasil, o movimento sanitarista que culminou na implantação do Sistema Único de Saúde (SUS) pela Constituição de 1988, fato estreitamente ligado com a luta pela universalidade do acesso aos bens constitutivos de uma concepção de cidadania.

Todavia, as políticas de natureza neoliberal, que tiveram seu auge na América do Sul na década de 1990, contribuíram para o agravamento do quadro social, reunindo baixo crescimento econômico e a manutenção das desigualdades sociais. As políticas características desse projeto, notadamente pró-mercado em detrimento de políticas de interesse coletivo, não proporcionaram uma articulação positiva entre política econômica e

política social, agravando as desigualdades e impedindo o avanço da construção da cidadania.

Uma das características dos sistemas de saúde argentino e brasileiro é a convivência entre um segmento público e um segmento privado na prestação de serviços, com forte presença de hospitais particulares. Os dois países também apresentam instrumentos para descentralização dos serviços, com divisão de atribuições entre os níveis federal, estadual ou provincial e municípios. Embora, no caso argentino, o financiamento e coordenação do sistema de saúde pelo poder central seja menos efetivo (DELGADO, 2013:42).

Os Quadros 1 e 2 caracterizam sinteticamente o sistema de saúde argentino.

Quadro 1 – Sistema de Saúde na Argentina: marco constitucional, estrutura e prioridades da política atual

Argentina	Marco constitucional e legal da saúde	Estrutura do sistema de saúde	Funções do MSAL	Prioridades da política atual
República Federal Presidencialista Constituição Nacional vigente: 1994 Território organizado em 23 províncias e 1 Cidade Autônoma de Buenos Aires e mais de 2200 municípios	O direito a saúde não está mencionado como tal na Constituição, mas sim através da Declaração Universal de Direitos Humanos e do Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, ratificado pela Argentina em 1986.	Sistema de saúde: está baseado em uma estrutura política federal, profundamente descentralizado na provisão e administração dos serviços de saúde. As províncias tem total autonomia em matéria de saúde. Três subsectores: público: prove e financia saúde a partir dos 24 ministérios da saúde provinciais e o MSAL seguridade social: financia serviços prestados majoritariamente por instituições privadas e médicos contratados (298 <u>obras sociais</u> nacionais, 24 provinciais e o Instituto de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados – NSSJyP/PAM medicina pré-paga: calcula-se a existência de 200 a 250 empresas, entretanto, não há dados consolidados.	O Ministério de la Salud de la Nación (MSAL) é responsável pela direção do sistema de saúde =, por determinar as práticas do setor e levar a diante as ações de planejamento e coordenação com as autoridades sanitárias provinciais. A elevada autonomia das províncias condiciona a direção pelo MSAL O MSAL também fiscaliza o funcionamento dos serviços, estabelecimentos e instituições relacionadas com a saúde.	O Plano Federal de Saúde 2004-2007 funciona como marco conceitual de longo prazo e orienta o desenvolvimento do sistema sanitário argentino tendo como eixo principal a Atenção Primária em Saúde . O Plano Federal de Saúde 2010-2016 ainda está em discussão e objetiva o avance progressivo até a descentralização das ações de promoção, prevenção e cobertura universal.

Fonte: adaptado de ISAGS (2012: 153)

Quadro 2 – Sistema de Saúde na Argentina: proteção social em saúde e financiamento

Proteção social em saúde	Financiamento: fontes e composição do gasto em saúde
Subsetor seguro social : cobre 55% da população com Obras Sociais Provinciais (12%) + Obras Sociais Nacionais (34%) + PAM para aposentados (9%)	O gasto total do setor saúde (incluindo o setor privado) em relação ao PIB ;e de 10,19%
Subsetor público : cobre 35% da população que não contam com seguro de saúde, ainda que formalmente essa cobertura seja universal; e 2% com garantias explícitas em planos estatais de saúde – Plan Nacer e Plan Federal de Salud	O gasto público em saúde, incluindo a seguridade social, representa cerca de 70% do gasto total em saúde, enquanto que 30% a 33% é financiado pelas próprias famílias
Subsetor privado : 8% da população utiliza empresas de medicina pré paga	As províncias participam com quase 70%, em média, contra cerca de 15% do gasto em atenção médica em nível nacional, fato que se explica pela descentralização do sistema de saúde.
	Fontes: os fundos utilizados para financiar a Atenção Pública de Saúde provem de rendas gerais e de créditos internacionais. O financiamento das Obras Sociais Nacionais provem de aportes do trabalhador (3% do salário) e do empregador (6% do salário). O financiamento do NSSJyP provem de várias fontes: aportes dos trabalhadores em atividade (5% do salário); aporte pessoal (3%) e aporte do patronal (2%); o aporte dos passivos, que variam entre 6% e 3% de seus ingressos; contribuições do tesouro nacional

Fonte: adaptado de ISAGS (2012: 154)

Já os Quadros 3 e 4, apresentam algumas informações do sistema de saúde brasileiro.

Quadro 3 – Sistema de Saúde no Brasil: marco constitucional, estrutura e prioridades da política atual

Brasil	Marco constitucional e legal da saúde	Estrutura do sistema de saúde	Funções do MS	Prioridades da política atual
República Federativa Presidencialista Constituição Nacional vigente: 1988 Território organizado em 27 estados, um Distrito Federal e 5564 municípios	Na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, os artigos 196 a 200 definem o direito a saúde e o dever do Estado em garanti-lo. Segundo o artigo 196: a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantida por meio de políticas sociais e econômicas que tenham por objetivo a redução do risco de enfermidades e de outros danos e o acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. A Lei 808/90, artigo 2º, assim define: a saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado fornecer as condições indispensáveis para seu pleno exercício. O SUS tem como diretrizes o direito universal a atenção integral, preventiva e curativa em todos os níveis de complexidade do sistema, a descentralização e a participação social. Os serviços públicos de saúde são gratuitos.	O Sistema Único de Saúde é de acesso universal, com três níveis de gestão: a União, com o Ministério da Saúde (MS) e o Conselho Nacional de Saúde (CNS), os 26 estados e os 5.564 municípios, com suas respectivas Secretarias de Saúde e Conselhos de Saúde. A condução é única em cada esfera governamental. A articulação entre os entes federados ocorre na Comissão Intergestores Tripartite e nas Comissões Intergestores Bipartite nos estados. A atenção básica é responsabilidade dos municípios que devem organizar-se regionalmente, com o apoio dos estados para garantir o acesso aos serviços secundários e terciários. O SUS contrata serviços especializados e hospitalares (65% dos leitos do país são privados). O setor privado está constituído por operadoras de planos e seguros privados de saúde pré-pagos com cobertura de 25% da população e por prestadores privados, aos quais se acessa os pagamentos mediante a reembolsos.	O MS, criado em 1953, é o órgão do Poder Executivo Federal que formula de planos e políticas públicas dirigidas a promoção, prevenção e assistência da saúde. O MS tem um papel na coordenação federativa da política de saúde e do sistema descentralizado e no enfrentamento das desigualdades regionais. O MS tem como atribuição definir e coordenar os sistemas: de redes integradas de assistência de alta complexidade; de rede de laboratórios de saúde pública; de Vigilância Epidemiológica, Sanitária e Ambiental; entre outros. Através da Secretaria de Vigilância em Saúde, o ministério coordena as ações das questões supracitadas. ainda, a vigilância sanitária está organizada em um subsistema do SUS, denominado Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece normas, controla e inspeciona produtos, substâncias e serviços de interesse para a saúde, assim como inspeciona portos, aeroportos e fronteiras. O MS não tem função de prestação direta de serviços que estão a cargo dos estados e municípios, mas presta alguns serviços de alta complexidade.	A prioridade atual é a melhoria do acesso e a qualidade dos serviços do SUS, com esforços de avaliação da atenção básica que considera a perspectiva dos usuários. Organizam-se em redes assistenciais regionais ordenadas pela atenção primária através da criação de Comissões Gestoras Regionais, agregando municípios com apoio do estado. Para a organização das redes, existem quatro prioridades: rede de urgências e emergências; rede de atenção psicossocial; rede cegonha, pré-natal e pós-parto, de câncer de útero e de mama. O Decreto Presidencial 7.508/2001 estabelece a organização da assistência em saúde por meio da construção de redes de atenção a saúde regionais, configuradas com um conjunto de serviços integrados em níveis de complexidade crescente. Há mudança de paradigma na organização do sistema, partindo de um modelo assistencial baseado em hospital, fragmentado e dirigido a condições agudas de saúde, para um modelo coordenado pela Atenção Primária em Saúde, em redes, que respondam as condições agudas e crônicas.

Fonte: adaptado de ISAGS (2012: 154)

Quadro 4 – Sistema de Saúde no Brasil: proteção social em saúde, financiamento, pesquisa e inovação em saúde

Proteção social em saúde	Financiamento: fontes e composição do gasto em saúde
O SUS tem cobertura universal com atenção integral da atenção básica até a alta complexidade, como o transplante de órgãos. Com a Constituição Cidadã, de 1988, que definiu a saúde como direito universal e dever do Estado, foram unificadas as instituições de saúde da Seguridade Social e do MS. Ademais do acesso ao SUS, 25% da população têm cobertura – compram planos/seguros privados de saúde individuais ou coletivos.	Os gastos totais em saúde em relação ao PIB foram de 8,4%. Os gastos totais se dividiram em: 54,4% privados e 41,6% públicos. O financiamento público em saúde é de 3,67% do PIB com a seguinte participação: governo federal, 1,67%; estados, 0,93%; e municípios, 1,07%. O SUS se financia pelas três esferas de governo: a União cobre 44,8% dos gastos com ações e serviços de saúde; os estados, 25,6%; e os municípios, 29,6% (dados de 2008). As fontes de financiamento federal são tributações sociais, tais como, a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), 35%, a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), 35% e fontes fiscais, 20%. Os serviços são gratuitos.

Fonte: adaptado de ISAGS (2012: 154)

Nos próximos itens empreendemos uma síntese das principais políticas e programas federais atuais na área de ciência e tecnologia, no Brasil e na Argentina. Apresentamos esse panorama com o objetivo de, posteriormente, analisarmos sua articulação com as políticas de saúde.

3.3. Ciência e tecnologia na Argentina: panorama atual das políticas federais para a saúde

Uma periodização da ciência e tecnologia na Argentina é apresentada por Mallo (2011)³⁹. O foco de sua sistematização está na reforma do Estado e no contexto político e ideológico em cada período, quais sejam:

a) 1983-1989: o retorno da democracia, a administração de Raúl Alfonsín.

³⁹ Uma análise bastante detalhada das políticas de ciência e tecnologia na Argentina, entre os anos de 1970 e 1995, pode ser encontrada em Thomas (1999).

Com o retorno à democracia, se inicia um processo de reformas institucionais e de ajuste estrutural apoiado nas limitações de financiamento e no alto nível de endividamento público. Nesse contexto, os recursos para o setor de ciência e tecnologia se mantiveram praticamente congelados durante todo o período.

Destaca-se que no ano de 1969 foi criada a *Secretaría del Consejo de Ciencia y Técnica* (SECONACYT), dependente da Presidencia de la Nación. Depois de ter mudado de denominação e dependência funcional em várias ocasiões, se encontra, em 1982, sob o nome de *Subsecretaría de Ciencia y Técnica* (SUBCYT), dependente da *Secretaría de Planeamiento y Acción de Gobierno* da *Presidencia de la Nación*. Com a volta à democracia, passa a ser *Secretaria de Ciencia y Técnica* (SECYT), subordinada ao então *Ministerio de Cultura y Educación*. Seu Nome foi conservado, mas sua subordinação passa para a *Presidencia de la Nación*. Em 2007, a SECYT passou a ser o atual *Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva*.

Segundo Oteiza (1992), no período 1985-1989 os três objetivos centrais da SECYT não foram cumpridos:

el objetivo de articular e integrar las políticas científicas y tecnológicas con el resto de las políticas de desarrollo económico y social no fue posible por la evolución de la economía argentina. El objetivo de establecer un régimen sobre la importación de tecnología y asegurar una efectiva absorción y adaptación de las condiciones sociales fue incompatible con las políticas de liberalización y desregulación. Y el de alcanzar autonomía tecnológica en el campo de informática fue neutralizado por la presión de las empresas transnacionales.

b) a década de 1990. O aprofundamento do modelo, a administração de Carlos Menem

Nesse período se reforçam as condições para aprofundar o processo de transformação política e institucional com corte neoliberal, aceitando e

assumindo as recomendações do Consenso de Washington, com forte diminuição das intervenções estatais, com reflexos negativos para a consolidação de uma base produtiva nacional, além da intensificação da dependência externa, fundamentalmente em relação ao Estados Unidos.

c) segunda metade da década de 1990. A mudança de rumo.

Mallo (2011) afirma que no triênio 1996-1997 se consolida um processo político sustentável desde o âmbito técnico-acadêmico, que reconstrói a agenda e o problema do complexo institucional do setor de ciência e tecnologia e, conseqüentemente, determina a viabilidade de certas soluções ou, ao menos, a orientação das ações que se colocariam em marcha. Nesse sentido,

este proceso permite legitimar en los ámbitos vinculados al sector CYT local las políticas y programas públicos que, ligados fuertemente al enfoque de sistemas nacionales de innovación, buscan vincular y articular las demandas de los sectores productivos con los sectores ligados a la generación del conocimiento y las innovaciones, y reorganizar la estructura institucional del sector. En este contexto, como recurso y estrategia para pensar los problemas científicos y tecnológicos en la Argentina, el concepto de sistema nacional de innovación se instala formalmente como perspectiva teórica oficial, con la sanción de la Ley 23.877 y la Ley 25.467 (o Ley Marco de Ciencia Tecnología e Innovación) (MALLO, 2011: 150).

A *Ley Marco de Ciencia Tecnología e Innovación* foi sancionada em 29/08/2001 e define a constituição do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) argentina. De acordo com seu artigo 4º, o SNCTI

estará constituido por los órganos políticos de asesoramiento, planificación, articulación, ejecución y evaluación por la presente ley; por las universidades, el conjunto de los demás organismos, entidades e instituciones del sector público nacional, provincial y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y del sector privado que

adhieran a esta norma, que realicen actividades sustantivas vinculadas al desarrollo científico, tecnológico, innovador, de vinculación, financiamiento, formación y perfeccionamiento de recursos humanos así como políticas activas, estrategias y acciones (ARGENTINA, 2001).

A Lei 25.467 cria o Gabinete Científico Tecnológico (Gactec), presidido pelo Chefe de Gabinete de ministros e integrado por todos os ministros e secretários da Presidência da nação argentina. É o organismo responsável por estabelecer as políticas nacionais e as prioridades através do *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación* e, também, pela avaliação de sua execução.

O organismo responsável pela elaboração da proposta do *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, com base em prioridades setoriais e regionais é a SECYT.

A *Ley Marco de Ciencia Tecnología e Innovación* também cria o *Consejo Federal de Ciencia y Tecnología* (COFECyT), integrado por funcionários de alto nível dos governos provinciais e da Ciudad Autónoma de Buenos Aires e presidido pelo secretário da SECYT. A missão do COFECyT é elaborar, assessorar e articular as políticas e prioridades nacionais e regionais.

A Agência Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) também é consolidada pela Lei 25.467 (a criação da ANPCyT foi em 1996 pelo Decreto 1660). A ANPCyT é um organismo descentralizado dependente da SECyT que organiza e administra instrumentos para a promoção e para o fomento ao desenvolvimento científico, tecnológico e da inovação na Argentina. A Agência faz a gestão dos fundos obtidos através de diversas fontes. A administração da ANPCyT está a cargo de uma diretoria nomeada pelo Poder Executivo nacional.

Através do *Fondo Tecnológico Argentino* (FONTAR) a Agência promove e financia a atividade de inovação, desenvolvimento e vinculação tecnológica, em projetos co-financiados com o setor produtivo de bens e serviços ou demandantes de necessidades sociais. A ANPCyT, através do *Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica* (FONCYT), promove e

financia as diferentes áreas do conhecimento científico e tecnológico, tanto em temáticas básicas como aplicadas.

O artigo 14 da *Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación* cria o *Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología* (CICYT), integrado por as autoridades máximas dos organismos nacionais que realizam atividades científicas e tecnológicas:

- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
- Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)
- Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)
- Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)
- Instituto Nacional del Agua (INA)
- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA)
- Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS), (ARGENTINA, 2001).

Podemos resumir a organização institucional para ciência, tecnologia e inovação argentina da seguinte forma: a SECyT é o organismo do Poder Executivo Nacional, atualmente subordinada ao *Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva* (MCTyI), que elabora e propõe políticas por meio do *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación* (PNCTI) e avalia seu desenvolvimento e execução. A SECyT promove atividades em ciência, tecnologia e inovação através da ANPCyT; executa atividades científicas e tecnológicas através do *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas* (CONICET) e articula o SNCTI através do COFECyT e do CICYT.

Mostra-se relevante mencionar também a recente criação de duas secretarias, também subordinadas ao MCTyI: a *Secretaría de Articulación Científico-Tecnológica* (SACT), que tem como função articular mecanismos

de interação entre os organismos do SNCTI para gerar as condições para a produção de conhecimentos científicos e tecnológicos apropriados pela sociedade, otimizando o emprego dos recursos existentes a fim de evitar sobreposições, impulsionando a renovação e ampliação da infra-estrutura dos organismos de CTI e fomentando a formação e o emprego de científicos e tecnólogos, a fim de incrementar o SNCTI argentino. Já a *Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva* (SEPP) está dedicada à formulação de políticas, ao planejamento do uso e distribuição social, à geração de espaços de interação entre pesquisa científica e a inovação e ao apoio à associação (tanto público-privada, quanto entre os agentes privados) para melhorar a competitividade e o desenvolvimento social (ARGENTINA, 2012).

As políticas e programas recentes de ciência, tecnologia e inovação, para a Argentina, estão sistematizadas no Quadro 5.

QUADRO5 – SÍNTESE DOS PLANOS E POLÍTICAS DE CT&I RECENTES. ARGENTINA 2006-2012

	Programa/ Política	Coordenação	Instâncias de integração, discussão e consenso	Áreas estratégicas / Prioridades	Ações específicas para a saúde	Novo arranjo Estado- mercado	Financiamento
Política de CT&I	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario" 2006-2010	Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT)	Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT) Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)	Desafios / Objetivos Estratégicos 1. Aumentar a coesão e a equidade social Objetivo Estratégico 1: orientação da P&D em direção a um maior conhecimento dos problemas da sociedade, da melhoria da qualidade de vida e ao desenvolvimento social 2. Abrir caminhos para o desenvolvimento sustentável Objetivo Estratégico 2: criação e aplicação de conhecimento para a exploração responsável dos recursos naturais protegendo o meio ambiente 3. Articular o sistema nacional de inovação e tender a um novo perfil de especialização produtiva Objetivo Estratégico 3: fortalecimento da inovação, modernização e a vinculação tecnológica na produção industrial e agropecuária 4. Ascender à uma sociedade e uma economia baseadas no conhecimento Objetivo Estratégico 4:	<u>Prevenção e atenção à saúde</u> - investigação em sistema, políticas e programas de saúde, com ênfase na qualidade dos serviços de saúde e da atenção médica - investigação sobre determinantes sócio- culturais de saúde- doença - investigação de políticas sobre inclusão social do desapacitado - investigação em inovação e desenvolvimento tecnológico em medicamentos, alimentos e tecnologia médica - temas de investigação no campo de desenvolvimento e produção de biológicos - temas de investigação para o campo de doenças infecciosas - outros temas de investigação que surjam como prioridade para as	Projetos estratégicos desenvolvidos de forma cooperativa por redes de instituições públicas e privadas	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), por meio do FONTAR e do FONCYT

				<p>Aumento da base científica e da capacidade tecnológica</p> <p>Áreas temáticas</p> <p><u>Com ênfase nos aspectos sociais e ambientais:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Estado e sociedade e qualidade de vida - Trabalho, emprego e proteção social - Educação - Violência urbana e segurança pública - Meio ambiente e remediação da contaminação ambiental - Recursos minerais - Recursos do mar e da zona costeira - Sustentabilidade da produção agropecuária e florestal <p><u>Com ênfase nos aspectos produtivos e tecnológicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Agroindústrias e agroalimentos - Energia - Materiais - Micro eletrônica - Matemática interdisciplinar - Biotecnologia - Tecnologias biomédicas - Nanotecnologia - Tecnologia da informação e comunicação - Tecnologia espacial - Tecnologia nuclear 	necessidades da população e do interesse nacional		
	Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e	Ministerio de Ciencia,	Gabinete Científico Tecnológico (Gactec) Secretaría de	<p><u>Estratégias:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - desenvolver institucionalmente o SNCTI - focalizar o desenvolvimento e a reorientação de 	NSPE para a saúde: -Biosimilares (produtos biológicos, incluindo anticorpos	Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), por meio

	Innovación PNCTI 2012-2015	-	Tecnología e Innovación Productiva	Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT)	Articulación Científico-Tecnológica (SACT)	tecnologias para a expansão e melhoria das atividades de produção em Núcleos Sócio-Produtivos Estratégicos (NSPE) de alto impacto econômico e social e com forte ênfase territorial.	monoclonares) - Doenças infecciosas Doenças crônicas, complexas, com componentes multigênicos e associadas a adultos - Bioengenharia de tecidos ou medicina regenerativa - Fitomedicina (para uso cosmético, nutracêutico e fitofármacos) - Plataformas (genômicas, biotérios GLP, RMN, proteômica, bioinformática) - Nanomedicina	Innovación Productiva (SEPP)	do FONTAR e do FONCYT
					Secretaría Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SEPP)	Setores selecionados para focalização: - agroindústria - ambiente e desenvolvimento sustentável - desenvolvimento social - energia - indústria - saúde Para cada um desses setores há diversos NSPEs.	- Doenças crônicas, complexas, com componentes multigênicos e associadas a adultos - Bioengenharia de tecidos ou medicina regenerativa - Fitomedicina (para uso cosmético, nutracêutico e fitofármacos) - Plataformas (genômicas, biotérios GLP, RMN, proteômica, bioinformática) - Nanomedicina	Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), criado para a implementação de ferramentas destinadas a impulsionar a associação público-privada e a inovação em setores estratégicos e em tecnologias de propósito geral.	Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC)
					Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT)				
					Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT)				
					Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)		Destaca-se que um dos NSPE para o setor indústria é focado em equipamentos médicos.		

Fonte: elaboração própria com base em documentos do Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Disponíveis em: <http://www.mincyt.gov.ar/publicaciones/index.php>.

No que diz respeito às políticas e instituições que atuam nos campos de pesquisa e inovação em saúde, são três os ministérios que produzem, financiam e regulam a investigação em saúde através de suas distintas dependências, políticas e programas. O Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva tem duas secretarias e dois organismos descentralizados: Agência Nacional de Promoção Científica e Tecnológica e o Conselho Nacional de Investigações Científicas e Tecnológicas. O Ministério da Educação, através da Secretaria de Políticas Universitárias coordena o Programa de incentivos a docentes-investigadores das universidades nacionais. O Ministério da Saúde tem uma estrutura conformada por três Secretarias, uma delas destinada especificamente à investigação e dois organismos descentralizados a ANMAT e a ANLIS. Nos últimos anos foram criados duas instituições no âmbito da investigação pública em saúde: o Instituto Nacional do Câncer e o Instituto de Medicina Tropical (ISAGS, 2012: 154).

Embora os documentos institucionais apontem na direção de uma articulação entre as instituições e programas voltados para ciência e tecnologia e aquelas ligadas mais estritamente com as políticas de saúde, as entrevistas realizadas com representantes de diversas instituições argentinas⁴⁰ revelaram uma situação bastante fragmentada no que se refere às políticas e programas de saúde e de ciência, tecnologia e inovação.

Quando indagados acerca da existência de espaços institucionais formais para a discussão e formulação de políticas públicas articuladas entre as áreas de saúde e de ciência e tecnologia a resposta de todos eles foi negativa. Dentre os motivos apontados para essa desarticulação, destacamos: a forte fragmentação do sistema de saúde; as heranças ainda presentes das políticas dos governos militares que tiveram efeitos bastante danosos para as estruturas públicas de produção e para a formação de quadros para a gestão pública; a ausência de cultura de formulação de políticas articuladas e a desintegração intra e inter ministerial. Todavia, o reconhecimento da importância da articulação entre as políticas de saúde e

⁴⁰ A relação das instituições entrevistadas consta no Anexo do presente trabalho.

as políticas de ciência e tecnologia esteve também presente nas opiniões da maioria dos entrevistados, de ambos os segmentos.

3.4. Ciência e tecnologia no Brasil: panorama atual das políticas federais para a saúde⁴¹

Recentes análises, procedentes de distintos campos disciplinares, afirmam que o Brasil está vivendo um novo período, correntemente denominado *neodesenvolvimentista* e qualificado, principalmente, por uma relação virtuosa entre políticas econômicas e sociais em um ambiente democrático. Se características de corte liberal do período anterior persistem, algumas mudanças são inegáveis na conjuntura brasileira⁴².

Um dos traços mais marcantes para a definição desse novo período é um arranjo renovado entre Estado e mercado. Para Viana (2011: 29), “esse período neodesenvolvimentista se caracteriza por uma maior sinergia na relação Estado-mercado, centrada na promoção, pelo Estado, de novos padrões de competitividade e inovação produtiva e, ao mesmo tempo, de combate aos índices de desigualdade social”.

O objetivo deste item é delinear um panorama das políticas federais de ciência, tecnologia e inovação lançadas nesse período neodesenvolvimentista⁴³, procurando enfatizar o lugar que a saúde ocupa nesse contexto. Tal objetivo é perseguido no sentido de elucidar os elementos que diferem o período atual dos períodos precedentes. Afinal,

⁴¹ Esse capítulo é uma versão revisada de Iozzi (2012).

⁴² Dentre inúmeros autores que se dedicam à análise dessa ampla temática, pode-se ressaltar: sobre a relação entre a política social e a política econômica na América Latina ver, entre inúmeros trabalhos, DRAIBE, 2011. A respeito das mudanças nas formas de inserção do Brasil no contexto internacional duas recentes coletâneas se destacam: SOLA e LOUREIRO, 2011 e BOSCHI, 2011. VIANA (2011) discorre sobre as diferentes institucionalidades da política social no Brasil.

⁴³ Na presente argumentação entende-se que o período neodesenvolvimentista inicia-se no ano de 2007 estendendo-se até os dias atuais. Entre 2003-2006 o Brasil viveu um período de transição em relação ao período liberal, compreendido entre 1990-2002.

quais especificidades esse novo período traz para as políticas de ciência, tecnologia e inovação em saúde?

No atual período, percebe-se, no Brasil, um movimento de articulação de, pelo menos, dois contextos para o fortalecimento do desenvolvimento nacional⁴⁴: o contexto econômico e o contexto das políticas públicas. O primeiro reúne algumas das condições necessárias, presentes na economia brasileira, para um novo ciclo de crescimento (contas externas relativamente equilibradas e nível elevado de reservas internacionais; inflação baixa e pouco volátil; mercados de crédito e de capitais em expansão; redução do desemprego, aumento dos empregos formais e crescimento da massa real de salários; setor privado com recursos para investir: aumento dos lucros e níveis de endividamento reduzidos; aumento do grau de investimento, entre outros).

Hodiernamente, alguns projetos estruturantes e estratégicos marcam o contexto das políticas públicas:

- Expansão de infra-estrutura (fundamentalmente transporte, energia, habitação): Plano de Aceleração do Crescimento - PAC⁴⁵.
- Desenvolvimento científico e tecnológico no país, com foco na inovação: Estratégia Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI, 2012-2015), lançada recentemente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)⁴⁶ dando continuidade ao

⁴⁴ “A rigor, a idéia de desenvolvimento possui pelo menos três dimensões: a do incremento da eficácia do sistema social de produção, a satisfação de necessidades elementares da população e a da consecução de objetivos a que almejam grupos dominantes de uma sociedade e que competem na utilização de recursos escassos. A terceira dimensão é, certamente, a mais ambígua, pois aquilo a que aspira um grupo social pode parecer para outros simples desperdício de recursos. Daí que essa terceira dimensão somente chegue a ser percebida como tal se incluída num discurso ideológico. Assim, a concepção de desenvolvimento de uma sociedade não é alheia à sua estrutura social, e tampouco a formulação de uma política de desenvolvimento e sua implantação são concebíveis sem preparação ideológica” (FURTADO, 2000: 22).

⁴⁵ Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em janeiro de 2007. Consiste em um pacote de medidas a serem adotadas para impulsionar o crescimento econômico brasileiro. O PAC abrange: investimentos em infra-estrutura (logística; energia; social e urbano) e medidas econômicas (estímulo ao crédito e financiamento; melhoria do ambiente de investimento; desoneração e administração tributária; medidas fiscais de longo prazo; consistência fiscal e medidas de gestão). (<http://www.brasil.gov.br/pac/>). O PAC 2 foi iniciado em 2011 e visa consolidar os avanços da primeira etapa do Plano.

⁴⁶ A palavra “Inovação” foi incluída no nome do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em agosto de 2011. Como todo o material do Ministério está sendo atualizado em função dessa alteração utilizamos durante o trabalho a sigla MCTI, mesmo em referência a documentos elaborados e lançados antes dessa mudança.

Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI, 2007-2010).

- Desenvolvimento produtivo: três iniciativas procedentes do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) englobam as políticas concernentes a esse campo de ação: Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE, 2004-2007), Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP, 2008-2010) e, recentemente o Plano Brasil Maior (PBM, 2011-2015).
- Investimentos em educação: o *Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE*, lançado em 2007 pelo Ministério da Educação articula ações de investimentos para suprir o maior gargalo brasileiro para o desenvolvimento de longo prazo.
- Expansão do mercado interno com o apoio de políticas integradas de inclusão e desenvolvimento social sob o comando conjunto do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Ministério do Planejamento, Casa Civil e Ministério da Fazenda : Brasil sem Miséria (lançado em 2011), que agrega transferência de renda, acesso a serviços públicos (educação, saúde, assistência social, saneamento e energia elétrica) e inclusão produtiva⁴⁷, articulando, portanto, diversos ministérios. O plano Brasil sem Miséria dá continuidade à iniciativas anteriores, algumas delas denominadas em seu conjunto por “Fome Zero”, cujo programa mais expressivo foi o *Bolsa Família* (2004), além de outras ações voltadas para a Assistência Social e a Segurança Alimentar e Nutricional, com destaque para o Programa Territórios da Cidadania (2008).
- Saúde: *Programa Mais Saúde- Direito de Todos* (PAC Saúde), lançado no final de 2007 pelo Ministério da Saúde constitui-se numa reorientação da política de saúde em busca de um significativo avanço em direção à melhoria das condições de saúde e de vida da

⁴⁷ Informações detalhadas das ações do Brasil sem Miséria podem ser consultadas em: <http://www.brasilsemmiseria.gov.br/>

população com maior acesso a serviços e ações de qualidade, tendo como base o papel forte do Estado na universalização da saúde.

Nesse contexto nota-se uma significativa mudança na política de saúde, com destaque para a discussão, no âmbito do governo federal e sua política de desenvolvimento produtivo, sobre a potencialidade da saúde para fortalecer um projeto de desenvolvimento nacional. Essa estratégia destaca-se tanto pelo objetivo de articulação entre vários ministérios na elaboração e execução das ações, quanto pela tentativa de integração entre política econômica e social. As ações voltadas para ciência, tecnologia e inovação em saúde (CTI/S) despontam como estratégicas em políticas de caráter mais amplo, que visam estruturar iniciativas em diversas áreas (como pode-se observar no Quadro 6) e também nas políticas e ações internas do próprio Ministério da Saúde (MS).

A partir de 2008, a política de CTI/S vem sendo reforçada por uma série de portarias ministeriais e interministeriais, dentre elas destacam-se:

i) Portaria Nº 375 de 28 de Fevereiro de 2008; ii) Portaria Interministerial Nº 128, de 29 de Maio de 2008; iii) Portaria Nº 978, de 16 de Maio de 2008; iv) Portaria Nº 1.284, de 26 de Maio de 2010; v) Portaria Nº 1.942 de 17 de setembro de 2008; vi) Lei Nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010; vii) Lei Nº 12.401, de 28 de abril de 2011 / Decreto Nº 7.646, de 21 de dezembro de 2011 / Portaria Nº 204, de 07 de fevereiro de 2012; viii) Portaria Nº 506, de 21 de março de 2012.

A primeira institui o Programa Nacional para Qualificação, Produção e Inovação em Equipamentos e Materiais de Uso em Saúde no Complexo Industrial da Saúde, que tem entre outras atribuições, o pretexto de estimular a eficiência produtiva atuando como vetor dinâmico da atividade industrial pelas “Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior”.

A segunda estabelece as Diretrizes para a Contratação Pública de Medicamentos e Fármacos pelo Sistema Único de Saúde, como indutor do

complexo industrial farmacêutico do país, tendo em vista o seu caráter estratégico para a assistência à saúde, de modo a fomentar a inovação tecnológica, a melhoria da competitividade do setor, e recuperar a capacidade tecnológica e a capacitação profissional para a fabricação de medicamentos e fármacos.

Já a terceira, elenca uma lista de produtos estratégicos, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), em consonância com o desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde. O argumento utilizado para esta portaria se baseia no fato da balança comercial da indústria brasileira de saúde mostrar-se frágil e dependente, sem competitividade internacional expressiva, o que contribui para a vulnerabilidade da política social, com alto grau de impacto sanitário e orçamentário para o SUS. É relevante a assertiva em relação ao seu papel central junto à PITCE e ao PROFARMA (BNDES), sobretudo, quando indica o MS como instituição para subsidiar essas duas políticas.

A Portaria nº 1.284, que altera a portaria anterior, no que tange ao estabelecimento de uma lista de produtos a serem priorizados pelo Ministério da Saúde (MS), sinalizando para os principais agentes envolvidos com a estratégia de fomento do Complexo Industrial da Saúde (CIS)⁴⁸, ou seja, produtores públicos e privados, agências reguladoras e de fomento, como ANVISA, BNDES e FINEP, quais os produtos que devem ser objeto de iniciativas específicas voltadas para incremento da produção local, inovação e transferência de tecnologia e mecanismos de regulação.

Destaca-se a Portaria Nº 1.942/2008 que aprova o regimento interno do Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde - GECIS/MS e institui o Fórum Permanente de Articulação com a Sociedade Civil. Ressalta-se que a criação do GECIS reforça a estratégia do Ministério da Saúde de promover

⁴⁸ Segundo Gadelha (2003) o conceito de complexo industrial da saúde, "*privilegia o sistema produtivo de bens e serviços (este último ramo se inclui aqui porque também a prestação de serviços assistenciais passa a seguir uma lógica típica da atividade industrial), enfatizando a dinâmica específica de cada setor e, principalmente, suas interações que envolvem relações de mercado (compra e venda de bens e serviços), tecnológicas (geração e difusão de conhecimentos no âmbito dos paradigmas tecnológicos dominantes) e político-institucionais (interações no âmbito do sistema de saúde envolvendo atividades de promoção e regulação)*" (GADELHA, 2003: 319). De acordo com o Informe CEIS n. 2, o termo complexo econômico-industrial da saúde (CEIS), pode ser tratado como sinônimo de complexo da saúde, complexo produtivo da saúde ou complexo industrial da saúde (CIS) (FIOCRUZ, 2011: 02).

a articulação entre os órgãos federais que conduzem a política de ciência e tecnologia – MDIC e MCTI. Ao mesmo tempo, o Fórum Permanente de Articulação com a Sociedade Civil, cujo objetivo é auxiliar os debates em relação ao Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS), reúne representantes de associações empresariais importantes da área da saúde e representantes de diversas instâncias do sistema de saúde⁴⁹.

Já a Lei 12.349/2010 traz impactos significativos para o sistema nacional de inovação na sua totalidade, implicando em importantes consequências para o campo de produção e inovação em saúde, pois altera a Lei das Licitações (Lei 8.666/1993). A Lei de 2010 afirma que o processo de licitação deve promover o desenvolvimento nacional e dar margem de preferência para produtos ou serviços desenvolvidos nacionalmente e que o custo destes pode ultrapassar o montante de 25% sobre o preço dos produtos manufaturados e serviços estrangeiros, configurando um importante avanço para o desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no Brasil⁵⁰.

O conjunto normativo mencionado no item *vii*, acima, trata das mudanças no processo de incorporação tecnológica no âmbito do SUS. A Lei Nº 12.401/2011, que altera a Lei Nº 8.080/1990, dispõe sobre a incorporação tecnológica no âmbito do SUS e afirma no Art. 19-Q que “a incorporação, a exclusão ou a alteração pelo SUS de novos medicamentos, produtos e procedimentos, bem como a constituição ou a alteração de protocolo clínico ou de diretriz terapêutica, são atribuições do Ministério da Saúde, assessorado pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS”. O Decreto Nº 7.646/2011 trata da composição, competências e funcionamento da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (CONITEC) e aborda, ainda, o

⁴⁹ Os representantes do governo federal no GECIS são: MDIC; MCTI; MPOG; MRE; Casa Civil; ANVISA; Fiocruz; BNDES; Inpi; ABDI, Inmetro e Finep.

⁵⁰ No dia 27 de junho de 2012 foi lançado pelo Governo Federal o programa PAC Equipamentos, cuja meta para 2012 foi disponibilizar R\$ 8,4 bilhões para compras governamentais com preferência à aquisição de produtos da indústria nacional.

No que tange a área de equipamentos e materiais médico-hospitalares serão investidos ao todo R\$ 2 bilhões e a margem de preferência será com base na complexidade da tecnologia utilizada – alta, média ou baixa – variando de 25% a 8%.

FONTE: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=40490&janela=1 e http://www.abimo.org.br/comunicacoes/acontece_11/.

processo administrativo para incorporação, exclusão e alteração de tecnologias em saúde pelo SUS (Art. 1). A Portaria Nº 204/12 do Ministério da Saúde designa os membros titulares e suplentes que irão compor o Plenário da CONITEC.

Por fim, a Portaria Nº 506/2012 institui o Programa para o Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde (PROCIS), que visa fortalecer os produtores públicos (fármacos, biofármacos, medicamentos, imunobiológicos, produtos médicos, equipamentos e materiais de uso em saúde e kits para diagnóstico de uso “in vitro”) mediante o investimento para qualificação de mão-de-obra e infra-estrutura. O PROCIS tem como estratégia central a ampliação das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs), fundamentalmente o incentivo à transferência de tecnologia entre laboratórios públicos e privados.

O Ministério da Saúde formalizou 88 parcerias até junho de 2013⁵¹, envolvendo 17 laboratórios públicos e 53 laboratórios privados, para a fabricação de 78 produtos para a saúde⁵². De acordo com Viana et. al (s/d), estima-se que a fabricação desses produtos no país mobilizará R\$ 8,1 bilhões/ano de compras governamentais, resultando na economia de R\$ 3 bilhões/ano, com redução de igual valor no *déficit* da balança comercial.

Embora mudanças significativas no arcabouço normativo concernente à ciência, tecnologia e inovação em saúde estejam em curso atualmente no Brasil é necessário atentar para o fato de que apenas a mudança em si no marco legal não é suficiente para o desenvolvimento das políticas de produção e inovação voltadas à saúde. A discussão deve ser acompanhada de transformações institucionais capazes, por exemplo, de não permitirem usos indevidos, como o de favorecimento de grupos empresariais ou grupos

⁵¹ De acordo com o Ministério da Saúde, foram formalizadas 34 Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs) até abril de 2012: 28 para medicamentos; 01 para Dispositivo Intra-Uterino (DIU); 01 para kit de diagnóstico (utilizado no pré-natal para identificar múltiplas doenças) e 03 vacinas. As PDPs são fortemente induzidas pelo poder de compra do Estado e, até final de 2012, envolveram 37 laboratórios (12 públicos e 25 privados nacionais e estrangeiros). Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/5244/162/ministro-defende-estimulo-%3Cbr%3Ea-inovacao-tecnologica.html>. [http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/4848/162/saude-vai-investir-r\\$-500-milhoes-em-radioterapia.html](http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/4848/162/saude-vai-investir-r$-500-milhoes-em-radioterapia.html).

⁵² Fonte: Planilha de Parcerias de Desenvolvimento Produtivo elaborada pelo Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde do Ministério da Saúde. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/PDP_2009_2013.pdf.

políticos ligados às compras governamentais⁵³, procurando criar instrumentos para evitar a intensificação do processo de oligopolização da economia e do território⁵⁴, ainda mais preocupante quando se trata de um bem de natureza universal, como a saúde.

3.4.1. Políticas e programas federais brasileiros de ciência, tecnologia e inovação: as interfaces com a saúde

No que concerne às políticas públicas federais, o período que se inicia em 2007 e se estende até os dias de hoje, se distingue dos demais períodos por favorecer as condições para uma expansão continuada do aparato produtivo, incentivando setores de potencial inovador, novos investimentos em infra-estrutura (transporte e energia), e a manutenção dos níveis de abertura externa e de competitividade internacional dos produtos brasileiros de origem primária (soja, carne e minerais). A retomada de níveis anteriores de crescimento (crescimento do período desenvolvimentista) foi produto tanto da expansão das exportações como do mercado interno, principalmente via aumento do poder de compra das classes de menor renda⁵⁵.

Entretanto, é pertinente lembrar que “o consumidor não é o cidadão”⁵⁶ (SANTOS, 2002: 41). E, muitas vezes, a expansão do consumo⁵⁷ para as

⁵³ Ferraz (2012) referindo-se à crítica de que políticas industriais propiciam oportunidades de o Estado ser capturado pelo setor privado, afirma que há precauções para evitar esse fenômeno e aponta três: i) explicitar os papéis dos agentes públicos e privados desde o diagnóstico até a avaliação; ii) ações da política devem estabelecer previamente benefícios e exigências e iii) reforçar mecanismos de transparência e monitoramento das ações públicas.

⁵⁴ Sobre o processo de oligopolização e uso corporativo do território, ver, entre outros trabalhos: SANTOS e SILVEIRA (2001); SILVEIRA (2007; 2009; 2011a).

⁵⁵ Nos últimos anos, o crescimento econômico aliado à políticas sociais, retiraram cerca de 28 milhões de cidadãos brasileiros da pobreza absoluta. A nova classe trabalhadora passou a concentrar poder de compra, expandindo sobremaneira o mercado interno do país. Esse tema tem sido objeto de diversas análises, entre elas: SOUZA (2012); POCHMANN (2012); NERI (2011) ; SOUSA e LAUMONIER (2010).

⁵⁶ “O consumidor (e mesmo o eleitor não-cidadão) alimenta-se de parcialidades, contenta-se com respostas setoriais, alcança satisfações limitadas, não tem direito ao debate sobre os objetivos de suas ações, públicas ou privadas” (SANTOS, 2002, p. 42).

classes mais pobres se dá via creditização e conseqüente aumento do endividamento⁵⁸.

As interligações entre a política econômica e a social adquirem materialidade quando são incorporadas nas agendas de políticas da área social a expansão das indústrias vinculadas ao fornecimento de insumos, materiais e itens essenciais à oferta de serviços.

No caso da saúde, a política se concentra na expansão da capacidade física e no estímulo ao desenvolvimento tecnológico: o PAC da Saúde converge investimentos no complexo econômico industrial da saúde com destaque para a produção privada e pública de medicamentos, farmoquímicos, anti-retrovirais, vacinas, equipamentos e materiais.

É importante mencionar que já no começo dos anos 2000 iniciou-se, dentro do MS, a formulação de uma política pública para CTI/S, com a criação de um Grupo de Trabalho composto por técnicos do Departamento de Ciência e Tecnologia (Decit/MS). Esse debate inicial não ficou circunscrito ao Decit, e outras áreas técnicas do MS foram chamadas para contribuir na elaboração de um primeiro esboço da política de CTI/S. Alguns pesquisadores atuantes na área também foram convidados a opinar, além da identificação das demandas e articulações regionais e estaduais⁵⁹. Uma proposta preliminar foi distribuída para a comunidade científica, apresentada nos estados e também na 1ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, organizada em 2001 pelo MCTI, na qual foi aprovada a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (PNCT&I) (BRASIL, 2002).

Segundo Andrade (2007: 179), a aprovação da PNCT&I tornou mais claros os interesses e as diretrizes nacionais para o desenvolvimento científico e tecnológico do país, motivando a mobilização da sociedade civil.

⁵⁷ Entre muitos autores que tratam da temática do consumo, pode-se destacar: SENNET (2006) e DOWBOR (2008).

⁵⁸ Sobre esse processo ver os trabalhos da geógrafa Maria Laura Silveira, entre eles SILVEIRA (2004; 2011b). Suas análises acerca dos circuitos da economia urbana trazem contribuições valiosas para o entendimento das formas contemporâneas de trabalho e consumo nas metrópoles brasileiras. Especificamente sobre o circuito superior marginal de equipamentos médico-hospitalares. Ver: David (2011).

⁵⁹ De acordo com Andrade (2007: 176), “à medida que o Programa Gestão Compartilhada em Saúde organizava fóruns regionais para discutir o fortalecimento da C&T/S no plano estadual, a equipe técnica do Decit aproveitava esse espaço para estabelecer articulações políticas e conhecer as demandas das instituições estaduais – universidades, FAPs e SESS”.

Neste contexto, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) também iniciou o processo de elaboração de uma proposta de Política de CTI/S. Dessa maneira, ao final de 2001 havia dois textos para a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (PNCTIS): um elaborado pelo Grupo de Trabalho (GT) do Decit e outro pela Abrasco. Fato que, de acordo com a mesma autora, demonstra que havia disputa de poder na etapa inicial de formulação da Política, que foi dissolvida com a participação de representantes da Abrasco no GT do Decit e o início da construção de um documento único. Este texto foi discutido em fórum ampliado, as recomendações foram consolidadas e o texto resultante foi pactuado em 2004, durante a 2ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde.

Ainda segundo Andrade (*idem*: 180), “pode-se inferir que esse momento caracterizou-se pela formação de uma comunidade nacional de política pública de CT&I/S, formada por gestores do MS, pesquisadores, representantes da sociedade civil e membros da comunidade epistêmica nacional de saúde e de outras comunidades de políticas. Isso pode ter contribuído para a formação de uma rede de políticas públicas interessada por um mesmo tema, a CT&I em geral”.

O panorama das políticas federais em curso aponta para uma política de crescimento revigorada, ligada a um novo período, onde instrumentos foram criados e outros, já existentes, estão em processo de amadurecimento. Um novo arranjo entre Estado e mercado é característico desse período e a área da saúde se insere nesse contexto, onde políticas que envolvem uma articulação interministerial e interinstitucional surgem e outras instâncias são criadas para lidar com essas novas iniciativas⁶⁰.

⁶⁰ Aqui cabe destacar a presença, desde agosto de 2011, do ministro da saúde no Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), criado pela Lei N° 11.080, de 30 de dezembro de 2004 e regulamentado pelo Decreto N° 5.353, de 24 de janeiro de 2005. O CNDI é uma instância superior de debate e validação de políticas, com a atribuição de propor ao Presidente da República políticas nacionais e setoriais relacionadas ao desenvolvimento industrial brasileiro. O CNDI é composto por dezoito membros da sociedade civil, indicados pelo Presidente da República, dezessete Ministros de Estado e o Presidente do BNDES, e é presidido pelo Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. FONTE: <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/cndi/>.

O Quadro 6 abaixo pretende sistematizar as informações referentes aos planos e políticas apresentados até aqui.

QUADRO6 – SÍNTESE DOS PLANOS E POLÍTICAS FEDERAIS RECENTES: 2007-2012

	Programa/ Política	Coordenação	Instâncias de integração	Áreas estratégicas / Prioridades	Instâncias de Discussão e Consenso	Novo arranjo Estado-mercado	Financiamento
Política de Crescimento	PAC Primeira fase: 2007-2010 Segunda fase: 2011- 2014	CGPAC: comitê gestor, composto pelos ministros da Casa Civil, MF e MPOG. GEPAC: estabelece metas e acompanha a implementação do PAC. É integrado pela Subchefia de Articulação e Monitoramento (Casa Civil), Secretaria de Orçamento Federal, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (MPOG), e pela Secretaria Nacional do Tesouro (MF).	Casa Civil	Investimentos em infra-estrutura (logística; energia; social e urbano) e medidas econômicas (estímulo ao crédito e financiamento; melhoria do ambiente de investimento; desoneração e administração tributária; medidas fiscais de longo prazo; consistência fiscal e medidas de gestão)	Não definido	Parcerias entre o setor público e o investidor privado, somadas a uma articulação constante entre os entes federativos (estados e municípios).	BNDES / empresas estatais / Petrobrás / orçamento fiscal da União e da seguridade / parcerias público privadas
		CNDI: instância superior de debate, aperfeiçoamento, validação e monitoramento.	Articulação e coordenação entre Política de Desenvolvimento Produtivo e outros programas e ações	Macrometas: - ampliação do investimento fixo - elevação do gasto privado em P&D - ampliação das		Parceria e articulação entre agências públicas e o setor produtivo privado <u>Instrumentos:</u> <i>Incentivos:</i> incentivos fiscais, crédito, capital de risco e subvenção econômica. <u>Ex.:</u>	

Política Produtiva	PDP 2008-2010	<p>Coordenação Geral: MDIC</p> <p>Conselho Gestor composto por titulares dos seguintes órgãos: Casa Civil; MF; MPOG; MCTI; MDIC</p> <p>Secretaria-Executiva: ABDI; BNDES e MF</p> <p>Fórum de validação e acompanhamento: CNDI, CPE e CCT</p> <p>Dimensão operacional: Comitês Executivos específicos (CEEx) - formados por representantes de instituições, órgãos e agências pertinentes, coordenados por Ministério definido em função da natureza do programa</p>	<p>de governo: Conselho Gestor e CPE: instância de formulação e proposição de iniciativas, de acordo com suas atribuições institucionais</p> <p>Articulação entre os setores público e privado: CNDI</p> <p>CCT: consultado periodicamente</p> <p>PES: desenvolvidos pela ABDI em parceria com representantes dos setores público e privado</p>	<p>exportações - dinamização das MPes</p> <p>Programas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Complexo Industrial da Saúde - Tecnologias de informação e Comunicação - Energia Nuclear - Complexo Industrial de Defesa - Nanotecnologia - Biotecnologia 	<p>Fóruns de competitividade, câmaras de desenvolvimento, câmaras setoriais, grupos de trabalho</p> <p>Papel central: CNDI e ABDI</p>	<p>MF: Desoneração tributária</p> <p>BNDES: FINAME, Profarma</p> <p><i>Poder de compra do Estado:</i> compras da administração direta e de empresas estatais. Ex.: MS/MCTI/MF/MPOG/MDIC/Congresso Nacional: Compras Governamentais</p> <p><i>Regulação:</i> técnica, econômica e concorrencial. Ex.: MDIC/CAMEX: Ambiente Jurídico</p>	<p>MDIC/BNDES/ MCTI</p> <p>Complexo Industrial da Saúde, fundamentalmente: MS BNDES MCTI/FINEP</p>
		<p>CNDI: instância superior de debate, aperfeiçoamento, e validação e monitoramento.</p> <p>Gerenciamento e deliberação: Comitê Gestor e Grupo</p>	<p>Articulação e coordenação entre Política de Desenvolvimento Produtivo e outros programas e ações de governo: Conselho Gestor</p>	<p>Ações transversais: direcionadas para o aumento da eficiência produtiva da economia como um todo.</p> <p>Dimensão sistêmica / temas transversais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comércio exterior; 	CNDI		

	Brasil Maior 2011-2014	<p>Executivo</p> <p>Comitê gestor: titulares dos seguintes órgãos: Casa Civil; MF; MPOG e MCTI, com a coordenação do MDIC</p> <p>Grupo Executivo: Casa Civil; MPOG; MF; MCTI; ABDI; BNDES e FINEP, com a coordenação do MDIC</p> <p>Articulação e formulação: coordenações sistêmicas e setoriais</p> <p>Coordenações sistêmicas: com a atribuição de subsidiar o Grupo Executivo na definição das ações transversais do Plano. São as seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comércio exterior; - investimento; - inovação; - formação e qualificação profissional; - produção sustentável; - competitividade de pequenos negócios; - ações especiais em desenvolvimento 	<p>Articulação entre os setores público e privado: CNDI</p> <p>Coordenações setoriais: com as atribuições de formular e implementar uma agenda de trabalho setorial. Compostas por Conselhos de Competitividade Setorial e Comitês Executivos correspondentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - investimento; - inovação; - formação e qualificação profissional; - produção sustentável; - competitividade de pequenos negócios; - ações especiais em desenvolvimento regional; - bem-estar do consumidor. <p>Ações setoriais: definidas a partir de características, desafios e oportunidades dos principais setores produtivos. Organizadas em cinco blocos que ordenam a formulação e implementação de programas e projetos. Dimensão estruturantes / diretrizes setoriais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fortalecimento de cadeias produtivas; - novas competências tecnológicas e de negócios; - cadeias de suprimento em energias; - diversificação das exportações e internacionalização; - competências na 	<p>ABDI</p> <p>Coordenações Sistêmicas</p> <p>Conselhos de Competitividade Setorial e Comitês Executivos Setoriais correspondentes</p>	Parceria e articulação entre agências públicas e o setor produtivo privado	MDIC MCTI / FINEP BNDES
--	---------------------------	---	--	---	--	--	-------------------------------

		regional; - bem-estar do consumidor.		<p>economia do conhecimento natural.</p> <p>A organização setorial é dividida em:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sistemas da mecânica, eletroeletrônica, e saúde; - sistemas intensivos em escala; - sistemas intensivos em trabalho; - sistemas do agronegócio; - comércio, logística e serviços pessoais. 			
--	--	--	--	--	--	--	--

<p>Política de CT&I</p>	<p>PACTI 2007-2010</p>	<p>MCTI</p>	<p>CCT CONSECTI CONFAP</p>	<p>Ampliação da inovação nas empresas e a consolidação do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação</p> <p>Pesquisa, desenvolvimento e inovação em Áreas Estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Áreas portadoras de futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia - Tecnologias da Informação e Comunicação - Insumos para a Saúde - Biocombustíveis - Energia elétrica, hidrogênio e energias renováveis - Petróleo, gás e carvão mineral - Agronegócio 	<p>CNCTI</p>	<p>Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoio financeiro às atividades de Pesquisa, desenvolvimento e inovação e à inserção de pesquisadores nas empresas (Crédito e subvenção) - Apoio à cooperação entre empresas e ICTs - Capacitação de recursos humanos para a inovação - Apoio para implantação de centros de P&D empresariais - Estruturar o SIBRATEC, com redes de institutos federais, estaduais e privados, para apoiar o desenvolvimento de empresas 	<p>Os maiores recursos foram disponibilizados pelos seguintes órgãos: MCTI/FNDCT/FINEP BNDES MME/Petrobrás</p>
------------------------------------	----------------------------	-------------	------------------------------------	---	--------------	---	--

	Estratégia Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI, 2012-2015)	MCTI	CCT	Programas prioritários para as seguintes áreas: - petróleo e gás - tecnologias da informação e comunicação - fármacos e complexo industrial da saúde - aeroespacial - nuclear - fomento da economia verde - ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social - fronteiras para inovação: biotecnologia e nanotecnologia	CNCTI	- promoção da inovação no setor produtivo - consolidação do SIBRATEC - implantação da EMBRAPA II - parceria com o CNI, com o apoio do MEI	recursos federais: MCTI / FNDCT MEC / CAPES MDIC / INMETRO / BNDES MME / Petrobras / Eletrobras MD MS MAPA / Emprapa recursos estaduais: FAPs
--	--	------	-----	--	-------	--	--

<p>Política de Saúde</p>	<p>Programa Mais Saúde - PAC Saúde 2007-2010</p>	<p>MS</p>	<p>CNS</p> <p>Instâncias mais relevantes em relação às ações de ciência, tecnologia e inovação em saúde: SCTIE/MS</p> <p>GECIS</p>	<p>Saúde: estratégia de desenvolvimento comprometido com o bem-estar social e com o crescimento econômico</p> <p>Pilares Básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promoção e atenção à saúde; - gestão, trabalho e controle social; - ampliação do acesso com qualidade; - produção, desenvolvimento e cooperação em saúde <p>Eixos estratégicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promoção da saúde; - atenção à saúde; - complexo industrial da saúde; - força de trabalho em saúde; - qualificação da gestão; - participação e controle social; - cooperação entre os países <p>Complexo industrial da saúde e Inovação aparecem como fundamentais nos eixos estratégicos</p>	<p>Conferências Nacionais de Saúde</p> <p>Conselhos de Saúde: CNS Conass Conasems</p> <p>Comissões Intergestores</p> <p>CONFAP</p> <p>GECIS</p>	<p>O setor saúde consolida-se como um campo gerador de empregos, renda e de divisas, através do esforço de indução do Governo e engajamento da iniciativa privada</p>	<p>MS MCTI/FINEP/FNDCT/CNPq MDIC BNDES FAPs SES</p>
---------------------------------	--	-----------	--	--	---	---	---

	Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (PNCTIS) - aprovada em 2004 e parte integrante da PNS	MS	CNS SCTIE GECIS e seu Fórum Permanente de Articulação com a Sociedade Civil	<ul style="list-style-type: none"> - sustentação e fortalecimento do esforço nacional em CTI/S; - criação do Sistema Nacional de Inovação em Saúde; - construção e consolidação da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde; - superação das desigualdades regionais; - aprimoramento da capacidade regulatória do Estado; - difusão dos avanços científicos e tecnológicos; - formação e capacitação de recursos humanos. 	Conferências Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde Conselhos de Saúde: CNS Conass Conasems Comissões Intergestores CONFAP GECIS	<ul style="list-style-type: none"> - Apoio à competitividade, financiamento e incentivo à pesquisa e desenvolvimento nas empresas; - Uso do poder de compra do Estado; - Defesa da propriedade intelectual; - Incentivo a parcerias (interinstitucionais; interministeriais; entre os entes federados; público-privadas); - Investimento em infra-estrutura. 	MS MCTI/FINEP/FNDCT/CNPq FAPs SES
--	--	----	---	--	---	---	--

FONTE: elaboração própria com base em informações disponibilizadas em: www.abdi.com.br / www.bndes.gov.br / www.saude.gov.br / www.mcti.gov.br / www.mdic.gov.br / www.pac.gov.br

LEGENDA

ABDI: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
 ABRASCO: Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
 BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
 CAMEX: Câmara do Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
 CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
 CCT: Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia
 GEPAC: Grupo Executivo do Plano de Aceleração do Crescimento
 CGPAC: Comitê Gestor do Plano de Aceleração do Crescimento

CNCTI: Conferências Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação
 CNDI: Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial
 CNI: Confederação Nacional da Indústria
 CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
 CONASEMS: Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde
 CONASS: Conselho Nacional de Secretários de Saúde
 CONFAP: Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
 CNS: Conselho Nacional de Saúde

CONITEC: Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde
 CONSECTI: Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação
 CPE: Câmara de Política Econômica
 EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
 EMBRAPPI: Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
 FAPs: Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
 FINEP: Financiadora de Estudos e Projetos, empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
 FNDCT: Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
 GECIS: Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde
 ICTs: Instituições de Ciência e Tecnologia
 INMETRO: Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
 MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
 MCTI: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
 MD: Ministério da Defesa
 MDIC: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
 MEC: Ministério da Educação
 MF: Ministério da Fazenda
 MME: Ministério de Minas e Energia
 MPES: micro e pequenas empresas
 MPOG: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
 MS: Ministério da Saúde
 PAC: Plano de Aceleração do Crescimento
 PACTI: Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação
 PDP: Política de Desenvolvimento Produtivo
 PES: Planos Estratégicos Setoriais
 PNCT&I/S: Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde
 PNS: Política Nacional de Saúde
 SCTIE: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde
 SES: Secretaria Estadual de Saúde
 SIBRATEC: Sistema Brasileiro de Tecnologia

A análise das políticas federais para CT&I em saúde indica seu potencial de articulação entre as iniciativas ligadas à ciência, tecnologia e inovação; ao setor produtivo (indústria) e à assistência à saúde. Com isso, podemos falar em pelo menos duas importantes interfaces dessas políticas: uma delas diz respeito à produção e à inovação e a outra se dá com a própria assistência à saúde.

Em relação à primeira interface, a nova condução política indica propostas e instrumentos para o incremento da produção de base nacional, voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico (incentivando processos inovativos). O fortalecimento dessa produção se daria via uma articulação com a iniciativa privada (o uso do poder de compra do Estado, linhas de financiamento do BNDES e FINEP, entre outros, são alguns dos instrumentos disponibilizados).

Em relação à segunda interface, o incremento científico e tecnológico deve ser informado pelas necessidades em saúde da população, isto é, deve estar voltado para solucionar a desigualdade no acesso ao sistema, ampliando e fortalecendo os princípios do SUS.

Ambas as interfaces devem ser fortalecidas para o enfrentamento dos desafios colocados para a saúde: forte dependência externa de insumos e tecnologias de saúde; crescentes déficits comerciais na área da saúde; ainda reduzida articulação da saúde com as demais políticas públicas (tanto voltadas para o crescimento econômico como para a proteção social); articulação tímida entre planos e políticas internos ao Ministério da Saúde (intra-ministerial); grande desigualdade regional no acesso, principalmente nos serviços que demandam maior grau de tecnologias; grande desigualdade regional na oferta de serviços e sub-financiamento do SUS.

É importante, ainda, enfatizar ao menos dois aspectos que devem ser considerados (e superados) para o fortalecimento das interfaces das políticas voltadas para CTI/S:

- O descompasso entre a evolução da assistência e a base produtiva e de inovação em saúde. Nesse caso, a perda de capacidade produtiva e a própria deterioração dos setores ligados à saúde, assim como o

fraco desempenho das políticas industriais e de inovação, nas últimas décadas, se apresentam como fatores centrais desse descompasso, fundamentais de serem foco de contínuos avanços;

- A grande fragmentação das políticas de saúde no período atual: a ênfase territorial não se associa com a política científica e tecnológica, nem tampouco é formulada e implementada de forma articulada com a expansão dos investimentos físicos.

Entretanto, é preciso destacar que o pouco tempo de implantação das referidas políticas é um fator a ser considerado, já que mudanças de condução e sua concretização não são processos de curto prazo, tampouco independentes de fatores estruturais e conjunturais.

3.5. Integração efetiva entre ciência, tecnologia e inovação em saúde: desafios para Brasil e Argentina

Certamente muitos são os desafios para uma integração efetiva entre as políticas de CTI e as políticas de saúde e muitas são as análises com o objetivo de superá-los.

A proposta do presente capítulo, de oferecer um panorama sobre as políticas de CTI com foco na área da saúde, mostra o quadro institucional atual arquitetado, fundamentalmente pelo governo federal, para o fortalecimento do desenvolvimento nacional a partir de elementos de extrema importância na atual conjuntura de países com Brasil e Argentina, que são a ciência, a tecnologia e a inovação.

Como apontado, Brasil e Argentina apresentam um quadro bastante deficitário no que diz respeito à base produtiva de alta intensidade tecnológica e permanecem como grandes exportadores de *commodities*. Este contexto traz dificuldades importantes para a área de saúde, que apresenta intensa dependência da produção externa de equipamentos,

medicamentos e outros insumos fundamentais. Nesse sentido, mostram-se de grande urgência políticas fortes para o aprimoramento das áreas de pesquisa e produção em ciência, tecnologia e inovação⁶¹.

Nas estratégias relativas à política industrial e produtiva, o sistema público de saúde se mostra como grande comprador. No Brasil é possível identificar diversas iniciativas para utilizar o poder de compra do Estado para dinamizar a produção nacional na área da saúde, entre elas o fomento às Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs) e a concessão de margem de preferência na compra de produtos nacionais. Para a Argentina, embora novos arranjos entre Estado e mercado estejam presentes nos planos e políticas, não identificamos a efetivação dessas parcerias para a área da saúde.

O incentivo à criação de parcerias público-privadas (como as PDPs) pode fazer com que as instituições se relacionem de forma renovada, entretanto, não se pode deixar de criar, cada vez mais, um ambiente regulatório e político que diminua a possibilidade de captura, por multinacionais, das empresas nacionais fomentadas com recursos públicos⁶². O esforço de mobilizar os empresários a se comprometerem com o desenvolvimento nacional aparece igualmente como um desafio nesse contexto, já que demanda a participação ativa na discussão e adensamento das políticas. É importante destacar, porém, que o conhecimento das estratégias de fomento à produção nacional, muitas vezes não chegam ao pequeno e médio empresário.

⁶¹ Em trabalho recente, Ibañez (2011) traz uma abordagem interessante ao tratar a inovação tecnológica como elemento da geopolítica no Brasil.

⁶² “Además, la tendencia a las fusiones empresariales reduce el número de polos decisorios, concentra aun más los vectores de mando y vuelve más rígidas las relaciones entre áreas polarizadas y áreas polarizadas. De esa forma, como la fusión de empresas tiende a ampliar la presencia de capitales y firmas globales en el territorio, aumentan, al mismo tiempo, los desequilibrios y las nuevas formas de manifestación del sector externo de la economía, en detrimento del sector interno. Deliberadamente o ingenuamente, esas divisiones territoriales del trabajo particulares son confundidas con la geografía de los países, pues la microeconomía de las grandes empresas se enmascara en discursos y acciones como si fuese la macroeconomía de la nación. De ese modo, las regiones encarnan especializaciones territoriales productivas, en las cuales aumenta la diversificación de las tareas vinculadas a un mismo proceso, mientras disminuyen las demás técnicas y formas de trabajo. Esas especializaciones, en cuya construcción participa activamente el Estado, obran como una fuerza contraria a la diversificación de razones plurales, buscando establecer un sistema técnico único. A ese fenómeno estamos denominando uso corporativo del territorio (Santos & Silveira, 2001), en el que formas y normas se combinan para garantizar las situaciones de oligopolio y oligopsonio (SILVEIRA, 2009: 442-443).

No cenário atual, o nível federal ainda conforma o maior comprador de ciência, tecnologia e inovação em saúde: financia pesquisas e infra-estruturas, compra equipamentos, medicamentos e muitas outras tecnologias estratégicas. O debate acerca dos mecanismos de financiamento do sistema público de saúde deve ser enfrentado, fundamentalmente no que tange a pesquisa e produção em saúde.

No Brasil, o processo de regionalização em curso atualmente na área da saúde, principalmente no que concerne às mudanças organizacionais propostas pelo Decreto nº 7508, certamente trará contribuições de grande relevância⁶³. Já, na Argentina, a forte fragmentação do sistema de saúde, com peso significativo da desarticulação entre as ações do nível federal e das províncias parece um desafio importante de ser enfrentado.

O sistema de saúde, principalmente o segmento público, justamente por sua descentralização, pode atuar como fundamental identificador das demandas em ciência, tecnologia e inovação em saúde (CTI/S). Destarte, a diversidade do território brasileiro e argentino exige instrumentos novos (ou a ampliação da escala de uso daqueles que já existem) que possam identificar a demanda de CTI em saúde nos lugares para que subsidiem a elaboração de políticas mais aderentes ao território.

Talvez esse conhecimento do território brasileiro, e de seu uso pela saúde, possa preencher a noção de CTI com outros significados, ampliando seu conceito e seu assentimento. E, por outro lado, subsidiar a busca de respostas para questões como: de que modo prospectar, nos lugares, iniciativas inovadoras que possam ser empregadas em maior escala para melhorar a vida de cidadãos de outros lugares? E, fundamentalmente, como

⁶³ “O financiamento é um dos principais entraves da nova regionalização da saúde, sobretudo no que diz respeito à ampliação dos debates e decisões sobre os investimentos regionais em saúde, considerando os gastos federais, estaduais e municipais. Uma das questões mais graves diz respeito à garantia de que o recente aumento dos investimentos estaduais em saúde rompa com a lógica de produção de desigualdades na distribuição dos recursos da saúde (concentração nos pólos regionais, nas capitais e regiões metropolitanas e distribuição com base na pressão do setor privado filantrópico). Pouco se observa inovações ou avanços nos mecanismos de financiamento da saúde no âmbito do novo processo de regionalização. A idéia da criação de fundos regionais de saúde, por exemplo, está fora das agendas estaduais” (ALBUQUERQUE; MELLO; IOZZI, 2011: 167). Com o advento do Decreto nº 7508 de 28 de junho de 2011, posterior ao Pacto pela Saúde (2006), processo analisado na publicação supracitada, espera-se que a discussão sobre os mecanismos de financiamento do processo de regionalização do sistema de saúde brasileiro ganhe novo fôlego.

criar e fomentar redes de CTI/S que ultrapassem as universidades, as empresas, os grandes prestadores e a burocracia?

Percorrer caminhos no sentido de aclarar indagações como essas, pode nos trazer subsídios para fortalecer a articulação entre os agentes envolvidos na integração entre CTI e saúde, contribuindo para a construção de um projeto de desenvolvimento nacional que esteja fundamentado realmente no espaço banal (SANTOS, 1996b), aquele usado por todas as pessoas, todas as empresas, todas as instituições, não importando suas diferenças e contradições; em outras palavras, pode contribuir para unir horizontalmente os lugares em torno de um projeto construído também por eles.

CAPÍTULO 4

CIRCULARIDADE PRODUTIVA DO RADIOFÁRMACO FDG-¹⁸F PARA ESTUDOS PET-CT NA ARGENTINA E NO BRASIL

Nos capítulos precedentes do presente trabalho, apresentamos alguns elementos que aportam como relevantes subsídios para analisar a circularidade produtiva que envolve a produção do radiofármacos FDG-¹⁸F para o uso em estudos PET-CT. Nos próximos itens pretendemos elucidar como essa circularidade se concretiza na Argentina e no Brasil.

Nosso objetivo aqui não é empreender uma análise comparativa entre os dois países, mas sim, nos aproximarmos do entendimento de como a difusão de um dado sistema técnico se manifesta nas formações socioespaciais argentina e brasileira, buscando dessa forma, uma análise de contextos.

No atual período da globalização, com a difusão do meio técnico-científico-informacional, os objetos tendem a ser mais especializados e exigentes de outros objetos, configurando verdadeiros sistemas técnicos. Assim, uma técnica em particular não tem significado explicativo por si. Como afirma Benakouche (1999: 02), “entender o significado da técnica é uma tarefa essencialmente política”.

A presença cada vez mais intensa de objetos técnicos com denso conteúdo tecnológico é uma das principais características das sociedades contemporâneas, fato que tem feito emergir muitas análises acerca das relações entre tecnologia e sociedade (*idem, ibidem*).

Para além das abordagens sobre a questão da técnica que apresentamos no capítulo 1 deste trabalho, relevantes e recentes trabalhos têm se dedicado aos estudos sociais sobre a tecnologia. Neste contexto, Thomas e Buch (2008) e Benakouche (1999) identificam três abordagens principais: a primeira, na qual se destaca o conceito de ‘sistema tecnológico’ e cujo principal representante é Thomas Hugues; a segunda, em que

predomina a tecnologia como rede e conceitos, como ‘redes técnico-econômicas’; ‘ator-rede’ e ‘simetria radical’, esta abordagem tem como principais representantes: Michel Callon e Bruno Latour; e a terceira corrente propõe a tecnologia como construção social e também é denominada como “construtivismo social da tecnologia”. Nesta abordagem, o desenvolvimento tecnológico é visto como um ‘tecido sem costuras’ e, portanto, não se deve distinguir entre o ‘econômico’, o ‘tecnológico’, o ‘social’ e o ‘científico’. Um dos conceitos mais caros a essa corrente é o de ‘grupos sociais relevantes’. Dentre seus principais representantes estão Trevor Pinch e Wiebe Bijker⁶⁴.

Embora com tratamentos epistemológicos e metodológicos distintos, de alguma forma essas correntes convergem no sentido de mostrar a necessidade de tratar em conjunto e concomitantemente elementos materiais e imateriais; humanos e não humanos; formas e conteúdos; objetos físicos e ações.

Neste trabalho, porém, o funcionamento sistêmico dos objetos técnicos e seu uso médico para diagnóstico por imagem na medicina nuclear serão abordados a partir do par conceitual *circuito espacial produtivo* e *círculos de cooperação no espaço* (SANTOS, 1986).

Moraes (1989) e Santos (1986), para discutir a noção de circuito espacial da produção, trouxeram as contribuições de estudos realizados no âmbito do projeto MORVEN⁶⁵. Este teve como um dos objetivos centrais analisar a fragmentação dos espaços nacionais no intuito de “compreender e especificar como interagem os diferentes agentes produtivos sobre o espaço, na tentativa de maximizar sua capacidade de acumulação⁶⁶” (MORVEN, 1978: 5 *apud* MOARES, 1989:168).

Santos (1986) propôs, por sua vez, três parâmetros ou categorias de análise para os circuitos de produção e acumulação no espaço: “a) circuitos

⁶⁴ Podemos mencionar alguns significativos trabalhos dos representantes de cada uma das três abordagens identificadas: Hugues (2008 [1987]); Callon (2008 [1992]); Latour (2000 [1997]); Pinch e Bijker (2008 [1987]).

⁶⁵ Projeto MORVEN: Metodología para el diagnóstico regional e implementación del modelo regional”, realizado pelo Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) da Universidad Central de Venezuela, datado de 1978.

⁶⁶ “(...) *compreender y especificar como van interactuando los diferentes agentes productivos sobre el espacio, intentando maximizar su capacidad de acumulación*” (MORVEN: 1978:5 *apud* MORAES, 1989: 168)

de ramos da produção; b) circuitos de firmas; c) circuitos territoriais. Estes últimos, que de alguma forma sintetizam os precedentes, nos indicariam concomitantemente as modalidades de uso do território por ramos produtivos e por firmas” (SANTOS, 1986: 128)⁶⁷.

No período da globalização, as etapas do trabalho são cada vez mais segmentadas entre as regiões e o advento das novas tecnologias da informação e comunicação aliado à modernização e expansão da rede de transportes permitem que esses intercâmbios ocorram também entre áreas não contíguas (SANTOS e SILVEIRA, 2001).

Nesse contexto de progressiva mundialização da produção e de aprofundamento da divisão territorial do trabalho, o espaço revela especializações regionais produtivas significativas, com intercâmbios freqüentes e espessos de mercadorias, capital e informações⁶⁸ (SANTOS e SILVEIRA, 2001; CASTILLO e FREDERICO, 2010). É nesse enredo que os conceitos de *circuito espacial da produção* e de *círculos de cooperação no espaço* ganham fundamental relevância (SANTOS, 1986; SANTOS e SILVEIRA, 2001).

O circuito espacial produtivo refere-se à unidade e circularidade do processo produtivo⁶⁹ como um todo (produção, circulação, distribuição e consumo). Deste modo, seu foco são os fluxos materiais que animam um determinado ramo produtivo no quadro de uma divisão territorial do trabalho. A organização e o encadeamento de suas diversas etapas são

⁶⁷ “Os circuitos de ramos nos dão, através das relações técnicas que os presidem e das relações sociais correspondentes, a localização das atividades e aspectos relevantes da tipicidade ou especificidade dos lugares. Os circuitos de firmas nos permitem reconhecer relações econômicas em vários níveis e diferentes escalas, assim com as relações sociais, diretas ou indiretas, que provocam ou controlam. Quanto aos circuitos espaciais, eles nos dão a situação relativa dos lugares, isto é, a definição, num dado momento, da respectiva fração de espaço em função da divisão do trabalho sobre o espaço total de um país (SANTOS, 1986:129-130).

⁶⁸ “Repartições das atividades entre lugares, a divisão territorial do trabalho pode nos dar apenas uma visão mais ou menos estática do espaço de um país, um retrato onde cada porção do espaço revela especializações mais ou menos nítidas, nascidas à luz de processos antigos e modernos. Mas para entender o funcionamento do território é preciso captar o movimento, daí a proposta de abordagem que leva em conta os circuitos espaciais da produção. Estes são definidos pela circulação de bens e produtos e, por isso, oferecem uma visão dinâmica, apontando a maneira como os fluxos perpassam o território” (SANTOS e SILVEIRA, 2001: 143).

⁶⁹ “As fases ou momentos produtivos podem desenvolver-se em frações diferentes do território, mas haverá sempre uma unidade do movimento” (ARROYO, 2001: 57).

operacionalizados através dos fluxos de informação e comunicação, os quais imprimem sistematicidade aos circuitos espaciais produtivos⁷⁰.

Já os círculos de cooperação no espaço referem-se aos fluxos predominantemente imateriais estabelecidos entre lugares, agentes e instituições: informação, comunicação, comando, regulação, cooperação, competição e finanças (SANTOS e SILVEIRA, 2001; CASTILLO e FREDERICO, 2010).

O par conceitual *circuitos espaciais produtivos e círculos de cooperação no espaço* permite apreender as contradições espaciais manifestadas na dialética entre arranjos espaciais pretéritos e os novos objetos e ações, entre organização interna desses circuitos e círculos frente a eventos externos e a regulação híbrida exercida pelo Estado e pelas empresas (CASTILLO e FREDERICO, 2010). Desta forma, “circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação mostram o uso diferenciado de cada território por parte das empresas, das instituições, dos indivíduos e permitem compreender a hierarquia dos lugares desde a escala regional até a escala mundial (SANTOS e SILVEIRA, 2001: 144).

Análises no sentido de compreender as relações entre os diversos agentes atuantes no ramo da saúde têm sido elaboradas, fundamentalmente com a utilização da idéia de *complexo*. Tais abordagens emergem no Brasil na década de 1980, com o propósito de “ressaltar as múltiplas e complexas inter-relações estabelecidas entre os diversos atores do setor saúde e destes com os demais setores da economia” (VIANNA, 2002: 376).

O conceito de *complexo médico-industrial*, elaborado por Hésio Cordeiro, é precursor dessa abordagem no Brasil e se refere ao

estudo das relações entre a produção e circulação de medicamentos, a organização da prática médica, as formas de intervenção estatal no setor e as práticas concretas de consumo individual (...) a formação de recursos humanos,

⁷⁰ A noção de *circuito espacial produtivo* enfatiza, a um só tempo, a centralidade da circulação (*circuito*) no encadeamento das diversas etapas da produção; a condição do espaço (*espacial*) como variável ativa na reprodução social; e o enfoque centrado no ramo, ou seja, na atividade produtiva dominante (*produtivo*) (CASTILLO e FREDERICO, 2010: 463).

as articulações da escola médica com a indústria farmacêutica e as relações com o setor de equipamentos médicos (CORDEIRO, 1980: 113).

Vianna (2002: 378) apresenta a hipótese de que o sistema de saúde possui dois elementos fundamentais que moldam o comportamento de seus agentes. Um é a tecnologia, que conforma o complexo médico-industrial; e o outro é o aspecto financeiro da valorização do capital, que configura um complexo médico-financeiro, baseado, fundamentalmente nos planos e seguros privados de saúde, muitos destes comercializados por empresas com atuação global.

Já Gadelha (2003) propõe o conceito de *complexo industrial da saúde*, também denominado *complexo econômico-industrial da saúde* e *complexo produtivo da saúde*, que pode ser definido como um conjunto interligado de produção, comercialização e uso de bens e serviços em saúde. O complexo produtivo da saúde envolve um conjunto de indústrias que produzem bens de consumo e equipamentos especializados (fármacos e medicamentos, vacinas, hemoderivados, reagentes para diagnóstico, equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos), além de um conjunto de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde (hospitais, ambulatórios e serviços de apoio diagnóstico e terapêutico), que demandam e utilizam os insumos produzidos pelo primeiro conjunto.

De acordo com a tipologia proposta por Gadelha (2003), três grupos de atividades se destacam no complexo industrial da saúde: as indústrias de base química e biotecnologia; as indústrias de base mecânica, eletrônica e de materiais e os setores prestadores de serviços, conforme a Figura 7.

Figura 7 – Caracterização geral do complexo industrial da saúde

Fonte: Gadelha (2003: 524)

Embora reconheçamos semelhanças entre as abordagens fundamentadas na noção de *complexo produtivo da saúde* e as análises empreendidas a partir do par *conceitual circuito espacial produtivo e círculos de cooperação no espaço*, é importante compreender que os objetivos e o sistema de conceitos que cada uma delas opera são distintos. Além disso, a exemplo da abordagem da cadeia produtiva, o conceito de complexo produtivo da saúde considera o espaço como parte do ambiente externo, como um fator que pode influenciar positiva ou negativamente na relação entre as partes constituintes do ‘complexo’. A abordagem proposta pelo circuito espacial produtivo, por sua vez, desloca o foco da empresa ou setor produtivo para o espaço geográfico (CASTILLO e FREDERICO, 2010: 468)

Nos itens a seguir, portanto, apresentaremos o funcionamento do circuito espacial produtivo do radiofármaco FDG-¹⁸F e seus respectivos círculos de cooperação no espaço para a Argentina e para o Brasil.

4.1. O sistema híbrido de PET-CT e o radiofármaco FDG-¹⁸F⁷¹

A tomografia por emissão de pósitrons (PET) surgiu nos EUA em meados dos anos 1970. Nesse momento, sua utilização se restringia à atividades de pesquisa e somente a partir da década de 1990 é que essa tecnologia passou a ser usada para fins assistenciais, expandindo-se para muitos hospitais e clínicas diagnósticas, à medida que a comunidade médica passava a perceber os benefícios associados ao seu uso (PETNET, 2010).

O PET constitui um método diagnóstico não invasivo, capaz de avaliar a atividade metabólica de tecidos por meio de fármacos marcados com emissores de pósitrons, os chamados radiofármacos. Diferentemente de outras tecnologias de imagem voltadas predominantemente para definições anatômicas de doenças (raios-X, tomografia computadorizada e ressonância magnética), o PET é capaz de demonstrar as alterações bioquímicas mesmo que ainda não exista alteração anatômica evidente, permitindo um diagnóstico mais precoce (BRATS, 2010).

Apesar das possibilidades trazidas pela nova tecnologia, a baixa resolução espacial das imagens obtidas com o PET permanecia um problema para os médicos, que frequentemente precisavam juntar as imagens do PET com as imagens de um exame de tomografia computadorizada para determinar a exata localização de um tumor. A ideia de combinar as duas tecnologias em um único aparelho foi a solução encontrada, e o primeiro protótipo desse novo aparelho, denominado PET-CT, foi instalado no centro médico da Universidade de Pittsburgh, EUA, em 1990. A possibilidade de sobrepor as imagens metabólicas do PET às imagens anatômicas da tomografia computadorizada (CT) em um único exame representou um dos grandes avanços desse método diagnóstico, possibilitando realizar a detecção precoce e a localização precisa de uma

⁷¹ As informações que constam neste item foram revistas e atualizadas a partir do relatório final de pesquisa: Viana et al (2009). Ver também GUIMARÃES e SILVA (2012) e GUIMARÃES, 2010.

lesão (CAMARGO, 2005). Para se ter uma idéia da repercussão desse avanço, basta mencionar que o PET-CT foi considerado a invenção médica do ano 2000 pela revista norte-americana *Time* (JARAOFF, 2000).

Em julho do ano 2000, um documento elaborado por pesquisadores de diversas instituições foi formalmente submetido ao Health Care Financing Administration (HCFA) dos EUA, agência responsável pela administração dos programas de seguro saúde mantidos pelo governo americano nesse período. Tratava-se de um estudo incluindo uma tabulação detalhada da literatura existente sobre o uso do método PET em oncologia, cardiologia e neurologia. Os resultados, baseados em análises de dados obtidos mediante a combinação de 419 artigos científicos, mostravam que o PET era uma tecnologia que apresentava índices elevados de sensibilidade (variando de 84% –87%), especificidade (variando de 88% –93%) e acurácia (variando de 87% –90%) (GAMBHIR, 2001). A finalidade desse estudo era solicitar a expansão do reembolso do exame de PET no âmbito do Medicare, o programa de assistência médica do governo americano destinado a idosos e deficientes. No ano seguinte, a cobertura do PET foi consideravelmente expandida para diversas aplicações oncológicas nos EUA.

O flúor-18 (F-18) é o elemento radioativo e a glicose o composto químico, assim sendo, o FDG-¹⁸F pode ser considerado como uma substância similar à glicose, uma das principais fontes de energia celular. E, embora a glicose seja consumida por todas as células, uma quantidade maior de glicose é consumida por células com alto metabolismo. Diante do fato de que células de câncer são altamente metabólicas e consomem mais glicose que suas células vizinhas, elas são facilmente vistas pelo aparelho de PET-CT, que produz imagens com intenso destaque visual para a concentração de FDG-¹⁸F em células tumorais.

A contribuição clínica dos exames de PET-CT com FDG-¹⁸F se confirma na oncologia, especialidade em que é possível promover detecção, localização e estadiamento de tumores primários, diferenciação entre tumores benignos e malignos, detecção e avaliação de recorrências e metástases, diferenciação entre recorrências e alterações pós-cirúrgicas,

seguimento e avaliação de procedimentos terapêuticos (ROBILOTTA, 2006). Tais contribuições ampliam o leque de opções em tratamento ao ponto de considerar a alteração de protocolos de conduta terapêutica para algo específico e personalizado de acordo com o estágio da patologia para cada paciente.

Assim, os estudos de PET-CT se revelam como alternativas eficientes no diagnóstico e tratamento do câncer e de outras moléstias, exatamente por ser uma ferramenta poderosa para o gerenciamento de enfermidades. Os resultados que se pode alcançar com este sistema híbrido de imagens é fundamental na tomada de decisões corretas e precoces que por sua vez podem reduzir riscos cirúrgicos, tratamentos intensivos e longas convalescenças.

Como veremos no próximo item, a produção diária de FDG-¹⁸F é realizada de acordo com a agenda de clínicas e hospitais conveniados à unidade ou ao centro produtor da substância. Desta forma, cada dose fabricada é destinada a um paciente específico e, portanto, deve ser calibrada de acordo com o tempo e a distância que deverá percorrer até chegar ao paciente sem perda de qualidade, eficiência ou aplicabilidade. O cuidado de calibrar a irradiação da dose se deve à meia-vida útil do radiofármaco, que é de apenas 110 minutos, ou seja, a cada contagem deste período a radiação do FDG-¹⁸F decai pela metade até que seja completamente eliminada.

A questão da meia-vida útil do FDG-¹⁸F foi apontada como um dos maiores obstáculos à expansão de equipamentos de PET-CT, visto que para atender longas distâncias, os produtores são obrigados a potencializar a irradiação da molécula e este procedimento implica em aumentar o custo da dose produzida. Embora todo o fluxo produtivo seja altamente controlado, o processo é suscetível a eventuais atrasos e falhas no fornecimento devido à sensibilidade que envolve o insumo e a complexidade de operação de toda a logística envolve essa circularidade produtiva.

4.2. Funcionamento do circuito espacial produtivo do FDG-¹⁸F para estudos em PET-CT

O nível de detalhamento técnico pelo qual descreveremos cada uma das atividades participantes do funcionamento técnico da circularidade produtiva do radiofármaco FDG-¹⁸F para estudos em PET-CT condiz com o objeto de nossa pesquisa, que é analisar o circuito espacial produtivo e os respectivos círculos de cooperação ligados à produção, distribuição e consumo do FDG-¹⁸F. Cada um dos equipamentos e insumos envolvidos nessa circularidade guarda altíssimo grau de complexidade tecnológica, assim como as reações nucleares e químicas que possibilitam. Sendo assim, com base na literatura especializada e nas entrevistas realizadas, elegemos os equipamentos e insumos mais relevantes para alcançar o objetivo proposto, ressaltando que a análise pretendida não foi prejudicada por essa escolha, já que nosso trabalho volta-se a uma análise dos processos socioespaciais decorrentes e não físicos e químicos envolvidos.

A produção do FDG-¹⁸F pode ser sintetizada em quatro atividades principais:

1. produção do radioisótopo ¹⁸F⁻;
2. síntese do radiofármaco FDG-¹⁸F;
3. fracionamento do FDG-¹⁸F (diluição, distribuição, embalagem e rotulagem);
4. controle de qualidade do produto final.

Finalizada a produção, a dose final do radiofármaco segue para os consumidores finais, hospitais e clínicas especializados, para a realização do exame de diagnóstico por imagem em equipamento PET-CT.

Dada a meia-vida do radiofármaco FDG-¹⁸F ser de apenas 110 minutos, não é possível estocar o produto, assim, a produção obedece ao modelo *just in time*, onde a quantidade a ser produzida é estabelecida pela

demanda diária. Assim, as instituições produtoras registram os pedidos dos hospitais e clínicas no dia anterior à produção.

A produção do radioisótopo F-18 acontece em um acelerador de partículas, ou ciclotron, pela irradiação do material alvo H_2^{18}O , água enriquecida acima ou igual a 95% em ^{18}O . A partir de uma reação nuclear, a molécula ^{18}O é transformada em F-18. A água enriquecida com ^{18}O é transferida junto com o F-18 dissolvido para o módulo de síntese. Neste equipamento ocorre a transformação do radioisótopo F-18 no radiofármaco $\text{FDG-}^{18}\text{F}$. Após a síntese o produto é fracionado, embalado e rotulado, processos que ocorrem na radiofarmácia, seguindo através de transporte rodoviário/aeroviário para os hospitais e clínicas que realizam o exame. Concomitantemente é realizado o controle de qualidade do produto, também na radiofarmácia (COSTA, 2009). Todo o processo de produção leva em torno de 3 horas e 30 minutos, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Linha do tempo da produção de FDG-¹⁸F

Fonte: Costa (2009: 18).

A circularidade produtiva em questão envolve fundamentalmente duas tecnologias: a tomografia computadorizada por emissão de pósitrons (PET-CT) e o radiofármaco FDG-¹⁸F.

Os equipamentos de PET-CT são fabricados somente por três grandes empresas mundiais: General Eletric (GE); Siemens Medical Solutions e Philips Medical Systems. Já a produção do FDG-¹⁸F, envolve diversos equipamentos. O ciclotron é fabricado por cerca de 10 empresas no mundo, mas os equipamentos presentes no Brasil e na Argentina foram adquiridos de apenas três empresas: IBA (Ion Beam Applications), sediada

na Bélgica; GE, sediada nos Estados Unidos e Siemens, sediada na Alemanha (como já mostramos no Capítulo 2).

Quase todos os insumos, materiais e equipamentos necessários para o funcionamento da circularidade produtiva em questão são fabricados na América do Norte e Europa. Para além dos fabricantes de PET-CT e ciclotrons supracitados, podemos elencar:

- a maior parte da água enriquecida em ^{18}O é advinda da Rússia, Israel e China;
- os módulos de síntese são fabricados pela GE e IBA, assim como os ‘cassete’ onde ficam os reagente necessários para a síntese do FDG- ^{18}F ;
- os equipamentos para o fracionamento do FDG- ^{18}F são, na maioria, fabricados pela Commerce, empresa italiana;
- os inúmeros materiais, equipamentos e insumos necessários para os testes de qualidade também são importados.

É relevante destacar que os equipamentos como ciclotrons, PET-CTs, e módulos de síntese são operados a partir de *softwares*, geralmente vinculados ao próprio fabricante do equipamento. A assistência técnica também é oferecida pelas empresas fabricantes, com regras geralmente restritivas em relação à possibilidade da equipe técnica local em “mexer” no equipamento em caso de problemas operacionais. Nesse sentido, a circularidade produtiva FDG- ^{18}F /PET-CT, funciona baseada em “caixas fechadas”, dificultando, inclusive, a apropriação das tecnologias.

Dimensionar os valores de cada etapa produtiva do FDG- ^{18}F é uma tarefa de difícil realização, inclusive de acordo com diversos entrevistados⁷² e relatórios de instituições e consultorias especializadas. Entretanto, dada a complexidade dos equipamentos e materiais envolvidos e sua fabricação restringida a um pequeno número de empresas, é simples deduzir que o custo da instalação de toda a infra-estrutura necessária à produção é

⁷² A lista de todos os entrevistados consta no Anexo deste trabalho.

bastante elevado. A Figura 9 apresenta os investimentos demandados para a instalação de importantes equipamentos para a produção de FDG-¹⁸F.

Figura 9 – Custo dos principais equipamentos necessários para a produção de FDG-¹⁸F

Tipo de Investimento	Custo (USD)	Vida útil (Anos)	Custo Operacional Anual (USD)
Blindagem	1.7 – 2.8 Milhões	20	112 000
Laboratório : Síntese de FDG	700 Mil	20	56 000
Laboratório CQ	1.4 – 2,5 Milhões	20	112 000
Ciclotron (10-19) MeV	1.3 – 2,5 Milhões	20	160 500
Ciclotron (25-30) MeV	4,5 – 6,5 Milhões	20	200 000
Célula Quente	200 - 400 Mil	10	32 000
Mini-célula para módulos	80 – 150 Mil	10	20 000
Módulo de Síntese	90 – 150 Mil	10	17 000
Equipamentos de Monitoração	100 – 250 Mil	10	16 000

Fonte: IPEN, 2010.

4.3. Circularidade produtiva do FDG-¹⁸F para estudo em PET-CT na Argentina

Até 1996, a Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) detinha o monopólio da produção de radioisótopos na Argentina. Entretanto, a falta de uma regulamentação desse monopólio, associada a alguns problemas na regularidade da produção⁷³, valorização dos profissionais⁷⁴ e distribuição da produção, abriram uma janela de oportunidade para o surgimento de duas instituições privadas de produção e distribuição de radiofármacos: Bacon e

⁷³ Diversos entrevistados citaram a falta de regularidade na produção e radiofármacos como um importante entrave para o avanço da medicina nuclear na Argentina. Um ponto crucial citado foi que no mês de janeiro, período de férias coletivas da instituição, toda a produção era interrompida.

⁷⁴ Entrevistados afirmaram que os baixos salários ocasionaram uma fuga em massa de profissionais qualificados da CNEA para instituições privadas. Em 1974 um profissional de chefia ganhava cerca de US\$ 150/mês, enquanto o salário na iniciativa privada estava em torno de US\$ 1.000.

Tecnonuclear, ambas sob iniciativa de ex-funcionários da CNEA. Além disso, a CNEA não possui permissão para exportação, fato que conforma uma estreita dependência das duas instituições privadas citadas anteriormente⁷⁵.

No que tange a produção do radiofármaco FDG-¹⁸F, atualmente há 05 produtores na Argentina, isto é, 05 detentores de ciclotrons:

Centro Atômico Ezeiza (CNEA): que perdeu a liderança na produção, atuando somente como *backup* da Fundación Centro Diagnóstico Nuclear (FCDN), para qual confiou sua produção. Segundo os entrevistados, hoje a CNEA tem como foco principal a produção de energia.

Fundación Centro Diagnóstico Nuclear (FCDN): é uma fundação de direito privado, com estreita ligação com o Instituto de Oncología Ángel H. Roffo (hospital público de referência para tratamento oncológico na Argentina). A construção da FCDN foi possível graças a um acordo, no qual a Universidad de Buenos Aires (UBA) doou o terreno e a CNEA e a CNEA o equipamento ciclotron. Essa inversão pública para a produção de radiofármacos e também para a execução de exames PET-CT objetivava que a população não coberta por alguma obra social ou plano privado pudesse ter acesso a esse exame, através do Instituto Roffo. Entretanto, segundo os entrevistados, o acesso ainda é dificultado, dada a natureza da instituição e a necessidade de recursos para a finalização do pagamento do equipamento de PET-CT.

Fundación Escuela Medicina Nuclear (FUESMEN): é uma fundação de direito privado e a única instituição produtora fora da província de Buenos Aires (está localizada em Mendoza), entretanto toda a produção do seu *baby* ciclotron (adquirido em 1992) é para uso interno. Em 1991 adquiriu o primeiro PET para pesquisa da América Latina. Em 1995 já possuía um PET para exames clínicos em pacientes, marcando forte protagonismo na medicina nuclear. Além disso, também atua no ensino e pesquisa, com forte cooperação com a Universidad de Cuyo. Essa cooperação, fundamentalmente com a área de engenharia, possibilitou que a Fundação

⁷⁵ Na crise de produção de Molibdênio, em 2009, quando Brasil e Argentina firmaram um acordo para que o Brasil comprasse a produção excedente da Argentina, foi a Tecnonuclear que intermediou a exportação, distribuindo o elemento químico para o Brasil.

criasse um *software* próprio para a realização dos estudos PET, assim como para qualificar os profissionais para a manutenção do equipamento.

Tecnonuclear: empresa privada (surgiu em 1990) que utiliza o ciclotron da clínica Fleni para a produção de FDG-¹⁸F. No contexto desse acordo, a Fleni “terceiriza” o uso do seu ciclotron para a Tecnonuclear no período da manhã e durante a tarde realiza estudos voltados para a pesquisa de novas moléculas.

Bacon: empresa privada, que, de acordo com as entrevistas, utilizou o ciclotron da CNEA durante 09 anos. Adquiriu seu próprio ciclotron recentemente.

Há pelo menos dois projetos para a implantação de novos ciclotrons na Argentina (Rosário e Córdoba), ambos com parcerias entre institutos privados, universidades locais e governos das respectivas províncias. Entretanto, os entrevistados informaram que ambos estão estagnados por disputas políticas.

Dessa forma, observamos que a produção de FDG-¹⁸F na Argentina é predominantemente privada e muito concentrada na capital (Buenos Aires), elementos que podem dificultar a expansão dos estudos clínicos de PET-CT, tanto territorialmente, quanto em relação ao acesso pela população não coberta por seguros privados ou obras sociais.

O Hospital Italiano (Buenos Aires) foi a primeira instituição a adquirir um PET-CT na Argentina, em 2003, seguido pela FUESMEN (Mendoza), que iniciou os estudos alguns meses depois. Até 2006 só haviam essas duas instituições que realizavam PET-CT em todo o país e apenas um provedor de FDG-¹⁸F (a CNEA produzia e a Bacon distribuía).

O ano de 2006 foi um marco, pois o Hospital Italiano novamente foi o protagonista e adquiriu um equipamento híbrido (antes os estudos eram realizados por função, isto é, um equipamento para imagens metabólicas e outra para as imagens anatômicas). O equipamento híbrido, além de proporcionar imagens de qualidade muito superior, diminui significativamente o tempo de realização do exame (de 1 hora para 15-20

minutos), possibilitando aumentar o número de exames por dia (no caso do Hospital Italiano de 7 exames por dia, passou a realizar 14, em média).

Dado que o mercado de PET-CT é essencialmente privado, as demais instituições de excelência foram pressionadas a adquirir equipamentos híbridos para a realização dos estudos PET-CT. Entretanto, um problema citado por muitos entrevistados foi a presença significativa de “falsos PET-CT”, isto é, exames ainda realizados por função e não em equipamentos híbridos, o que resulta em imagens de má qualidade, prejudicando, muitas vezes, um diagnóstico apurado. Algumas explicações dadas pelos entrevistados para a presença dos falsos PET foram a competição entre os prestadores do serviço e a prescrição inespecífica pelos médicos.

Foi possível identificar, com base nas informações disponibilizadas nas entrevistas, literatura voltada para a área, mídia de grande circulação e visitas técnicas 14 instituições que realizam PET-CT na Argentina: 01 em Mendoza; 01 em Córdoba; 01 em Rosário e 11 na província de Buenos Aires (identificadas na Figura 10).

Figura 10 - Principais agentes atuantes na circularidade *produtiva* $FDG-^{18}F/PET-CT$ na Argentina - 2012

Fonte: elaboração própria, com base em dados e informações levantados por meio de entrevistas.

De acordo com os entrevistados a regulação da produção, comercialização e uso dos radiofármacos na Argentina é bastante frágil, tendo como protagonistas as seguintes instituições:

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA): fiscaliza a segurança das instalações nucleares.

Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN): fundamentalmente regula a manipulação de elementos radioativos, permissão de uso e aplicação (na Argentina somente o médico pode injetar o $FDG-^{18}F$ nos pacientes). Além de normatizar acerca da segurança radiológica das instalações.

Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT): regula a produção, comercialização e uso de novas drogas. Segundo as entrevistas os critérios utilizados são fundamentalmente

efetividade e eficácia, tendo como prática aprovar os produtos aceitos previamente pela FDA (U.S. Food and Drug Administration).

Cámara Argentina de Reactivos para Diagnóstico (CAPRODI): que agrupa empresas dedicadas à fabricação e importação de reativos e demais elementos para diagnóstico clínico. Tem como associados empresas estrangeiras e nacionais, de grande e pequeno porte e, em muitos casos, atua como fórum de regulação de preços. Entretanto, a área nuclear é muito pequena perante os outros campos.

Dada a meia vida curta do FDG-¹⁸F, de apenas 110 minutos, a logística é um elemento fundamental para a eficácia do exame, tendo em vista que o radiofármaco deve chegar ainda ativo na estabelecimento que irá prestar o exame de PET-CT.

Como os prestadores de PET-CT estão majoritariamente concentrados na província de Buenos Aires, a logística para esses estabelecimentos não chega a ser um entrave e é feita via terrestre por caminhonetes da própria empresa que comercializa ou de empresas terceirizadas. No caso da FUESMEN (Mendoza) a produção é utilizada na sua totalidade, portanto a logística não é um elemento a ser considerado. Já para as instituições localizadas em Rosário e Córdoba, pode representar um aumento significativo no custo das doses, mas que, segundo os entrevistados, não acarreta um aumento significativo no preço final do exame. De acordo com os trabalhos de campo, o preço médio do exame fica em 5.000 / 5.500 pesos argentinos.

Devido aos entraves impostos pelas companhias aéreas (como a exigência da chegada do produto com 2 horas de antecedência e, ainda, podendo o piloto da aeronave se recusar a transportar material radioativo), a opção no território argentino é a via terrestre. As duas empresas que distribuem para Córdoba e Rosário são a Bacon e a Tecnonuclear, que utilizam uma caminhonete para o transporte até Rosário (cerca de 300km de Buenos Aires). Para a chegada até Córdoba (distante cerca de 400Km de Rosário), outra caminhonete (terceirizada) aguarda o veículo com o FDG-¹⁸F no anel viário periférico da cidade e transporta as doses até Córdoba.

Por meio das entrevistas, visitas técnicas e levantamento de dados e informações em *sítes* oficiais e literatura especializada, pode-se perceber uma certa fragilidade no planejamento e gestão relacionados ao uso médico de insumos nucleares na Argentina. Mesmo o Instituto Nacional del Cáncer (INC), instituição integrante do organograma do Ministerio de la Salud de la Nación (MSAL) não possui um planejamento específico para a regulação e gestão de tais insumos. O próprio MSAL também não tem na direção de incorporação de tecnologias, planos ou projetos voltados para essa especificidade.

O que percebemos é uma atuação do Ministerio de Ciencia, Tecnologia e Innovación Productiva (MinCyT), todavia somente no que se refere ao financiamento de projetos de pesquisa.

4.4. Circularidade produtiva do FDG-¹⁸F para estudo em PET-CT no Brasil⁷⁶

São Paulo é o estado que concentra o maior número de ciclotrons, assim como de equipamentos PET-CT, do país. Essa concentração de equipamentos de alta tecnologia voltados para o uso em medicina nuclear, para além da concentração de população e mercado, deve-se à localização do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) no campus da Universidade de São Paulo (USP). Foi no IPEN que ocorreram as primeiras tentativas de produzir o radiofármaco de maior uso em PET-CT, o FDG-¹⁸F, ainda na segunda metade da década de 1990, quando a tecnologia ainda não se encontrava disseminada no país.

O IPEN é uma autarquia estadual vinculada à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), responsável pela pesquisa, desenvolvimento e

⁷⁶ As informações que constam neste item foram revistas a partir dos relatórios finais de pesquisa: Viana et al (2009); Viana et al (2010) e atualizadas a partir de entrevistas.

produção de moléculas radioativas usadas na área da saúde. E embora não se restrinja apenas a este campo de atuação, é para o uso em saúde que se concentra a produção do Centro de Aceleradores de Cíclotrons (CAC) do instituto. O primeiro cíclotron do IPEN, instalado em meados da década de 1970, teve parte de suas atividades restringidas a partir da implementação da linha de produção do FDG- ^{18}F e da ampla incorporação de equipamentos de PET-CT no país após o ano de 2003, visto que a demanda pelo radiofármaco passou a tomar o tempo de pesquisa e produção de outras moléculas.

A demanda crescente pelo FDG- ^{18}F e o registro de resultados positivos para o tratamento de pacientes culminou na incorporação de um segundo equipamento cíclotron pelo IPEN em 2008. Para receber este novo acelerador, as instalações do CAC passaram por reformas estruturais para se adequar às normas de segurança radiológica e manter em sua estrutura uma segunda máquina voltada exclusivamente para a produção do FDG- ^{18}F .

Para inaugurar seu segundo cíclotron, o IPEN contou com investimentos da ordem de R\$ 3,6 milhões provenientes da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, intermediado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Para o projeto de instalação, o instituto investiu R\$ 2,3 milhões de seu orçamento em infraestrutura. O novo cíclotron tem 18 MeV (milhões de elétrons-volt) de energia e foi adquirido da empresa belga IBA e ficará prioritariamente dedicado à fabricação de FDG- ^{18}F , embora permita a produção de outras moléculas.

Assim como o IPEN, sediado na USP, outros institutos vinculados à CNEN e também abrigados por universidades públicas são possuidores de aceleradores cíclotron. No campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) encontra-se o Instituto de Energia Nuclear (IEN). Esse instituto, fundado em 1962, iniciou a produção do FDG- ^{18}F em 2002, com a aquisição do cíclotron compacto RDS-111. É importante destacar que durante muito anos foram apenas esses dois institutos públicos os responsáveis pela produção nacional do referido insumo.

Em 2008, o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), em Belo Horizonte, inaugurou sua Unidade de Pesquisa e Produção de Radiofármacos (UPPR) para medicina nuclear no campus da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). No ano seguinte, o Centro Regional de Ciências Nucleares (CRCN) inaugurou a Unidade de Produção de Radiofármacos (UPRA) na cidade universitária da Universidade Federal de Pernambuco (UFPe).

A Tabela 15 apresenta a distribuição de equipamentos cíclotrons no Brasil.

Tabela 15 - Equipamentos ciclotrons por UF, Brasil, 2013

	ESTADO	CIDADE	INSTITUIÇÃO	FABRICANTE / MODELO	ENERGIA	PAIS DE ORIGEM DO FABRICANTE	ANO (autorização CNEN)
1	SP	São Paulo	IPEN – Diretoria de Radiofarmácia	TCC (The Cyclotron Corporation) / Cyclone 30	30 Mev	Estados Unidos (a empresa não existe mais)	1997
2	SP	São Paulo	IPEN – Diretoria de Radiofarmácia	IBA / Cyclone C18	18 MeV	Bélgica	1998
3	SP	São Paulo	HC – CINRAD – Laboratório de Produção de Radiofármacos	GE / PETtrace 10	16,5 MeV	Estados Unidos	2009
4	SP	Campinas	Cyclobrás – Indústria Comércio e Serviços Laboratoriais Ltda	Siemens / RDS	11 MeV	Alemanha	2009
5	RJ	Rio de Janeiro	IEN – Complexo de Produção de Radioisótopos	CTI; Siemens* / RDS	11 MeV	Alemanha	2000
6	RJ	Rio de Janeiro	IEN – Complexo de Produção de Radioisótopos	TCC (The Cyclotron Corporation) / Cyclotron CV28	24 Mev	Estados Unidos (a empresa não existe mais)	1974
7	PE	Recife	CRCN – Laboratório de Produção de Radioisótopos	IBA Cyclone 18/9 HC	18 Mev	Bélgica	
8	MG	Belo Horizonte	CDTN – Unidade de Produção de Radiofármacos	GE PETtrace 10	16,5 MeV	Estados Unidos	
9	RS	Porto Alegre	R2 Soluções em Radiofarmácia	IBA Cyclone 18/9 HC	18 Mev	Bélgica	2009
10	RS	Por Alegre	UBEA – Hospital São Lucas – Instituto do Cérebro / PUCRS	GE PETtrace 8	16,5 MeV	Estados Unidos	2012
11	PR	Curitiba	Cyclopet Radiofármacos	GE PETtrace 860	16,5 MeV	Estados Unidos	2012
12	BA	Lauro de Freitas	Delfin Fármacos e Derivados Ltda.	GE PETtace 10	16,5 MeV	Estados Unidos	2011
13	DF	Brasília	Villas Boas Radiofármacos Brasil SA	Siemens Eclipse HP	11 Mev	Alemanha	2008

Fonte: informações cedidas pela CNEN, 2013.

Até 2006, o FDG-¹⁸F só podia ser produzido por institutos vinculados à CNEN. Neste período apenas os estados de São Paulo com o IPEN e Rio de Janeiro com o IEN possuíam o ciclotron, fato que restringiu a expansão

geográfica da oferta do exame em vista da brevidade da meia-vida do radiofármaco.

Em fevereiro de 2006, o Congresso Nacional Brasileiro promulgou uma emenda constitucional que flexibilizou a produção de radionuclídeos de meia-vida curta, tornando possível a produção de radioisótopos como o flúor-18, o carbono-11 e o oxigênio-15 por instalações que não estejam subordinadas à CNEN, mas que operem dentro das normas estabelecidas tanto por essa instituição quanto pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, MS).

Esse processo teve abertura em novembro de 2003, quando o Senado deu início ao encaminhamento do Projeto de Emenda Constitucional nº199 de 2003, de autoria do Senador Jorge Bornhausen (PFL-SC), propondo alteração da redação da Constituição Federal. Esta proposta de PEC objetivou “[...] excluir do monopólio da União a produção, comercialização e utilização de radioisótopos de meia-vida curta, para usos médicos, agrícolas e industriais.” O texto definiu como radioisótopo de meia-vida curta aquele com meia-vida igual ou inferior a 2 (duas) horas, autorizando a produção, comercialização e utilização destes sob regime de permissão. Após os trâmites da PEC-199/2003 foi promulgada em 8 de fevereiro de 2006 a Emenda Constitucional nº49, sendo publicada no DOU em 09/02/2006.

A permissão legal para a produção de FDG-¹⁸F pela iniciativa privada não resultou em imediata instalação de aceleradores ciclotron, visto que o processo de construção predial, fiscalização e regulamentação da produção de insumos nucleares respondem à rígida normatização preconizada por normas de segurança radiológica. No entanto foi notória a expansão territorial da instalação de equipamentos de PET-CT. A possibilidade de contar com a produção local do FDG-¹⁸F movimentou uma gama de hospitais e clínicas da iniciativa privada a incorporar o equipamento gerador de imagens por todo o país (GUIMARÃES, 2010).

No Brasil, o primeiro equipamento de PET-CT foi instalado no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da

Universidade de São Paulo (Incor), no final de 2002, com recursos provenientes do projeto Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (Reforsus), iniciativa do Ministério da Saúde para implementar ações estratégicas destinadas a fortalecer o desenvolvimento do Sistema Único de Saúde (SUS) (SATO, 2006). Alguns meses depois da instalação do PET-CT no Incor, outros aparelhos foram comprados e instalados em estabelecimentos de saúde privados da cidade de São Paulo. Primeiro no Hospital Sírio-Libanês e, em seguida, no Hospital do Coração e no Hospital Israelita Albert Einstein, de modo que a cidade de São Paulo já contava com quatro equipamentos disponíveis no final de 2003. A difusão da tecnologia continuou nos anos seguintes, quando passou a ser incorporado também por estabelecimentos de saúde localizados em outras regiões do país.

Nos últimos anos, dois importantes centros de referência na área de oncologia no país – o Instituto Nacional do Câncer (INCA) e o Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP) – adquiriram aparelhos de PET-CT, sinalizando que a tecnologia também passou a se difundir para dentro do sistema público de saúde. Outra sinalização relevante nessa direção é a discussão, já no âmbito da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias do Ministério da Saúde (CONITEC), da incorporação desse procedimento ao SUS, inclusive com significativos avanços, de acordo com vários entrevistados.

O PET-CT do INCA iniciou sua operação no segundo semestre de 2009 com a inauguração do Centro de Pesquisa em Imagem Molecular. Em maio de 2008, o governo do estado de São Paulo inaugurou o Instituto do Câncer do Estado de São Paulo Octavio Frias de Oliveira (ICESP) em parceria com a Fundação Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. O Centro Integrado de Produção de Radiofármacos (CinRad) foi inaugurado em 2010, o projeto foi concebido em conjunto pelo corpo de pesquisadores e profissionais da Universidade de São Paulo, do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas e da GE Healthcare do Brasil. A doação do ciclotron e de todos os equipamentos que compõe o laboratório de produção de radiofármacos foi feita a partir do Programa de Filantropia do

Ministério da Saúde, que contemplou uma parceria entre o Instituto de Radiologia e o Hospital Sírio-Libanês de São Paulo⁷⁷.

Até meados de 2010, o Brasil contava com 34 equipamentos de PET-CT instalados ou em fase de instalação. No final de 2012 esse número subiu para 67 equipamentos comprovados, número que pode chegar a 100 de acordo com as entrevistas.

Desse total, o estado de São Paulo abriga 27 equipamentos, sendo que 17 deles estão instalados na capital e 10 no interior do estado. Dois fatos ajudam a entender essa concentração da oferta em São Paulo. De um lado, trata-se da unidade da federação que, historicamente, apresenta níveis de desenvolvimento econômico mais elevados, assim como maior presença de estabelecimentos privados de saúde e uma maior densidade técnica e normativa; de outro, é onde está localizado o IPEN, maior produtor nacional do radiofármaco necessário para a realização do exame, aspecto importante em virtude das especificidades técnicas desse material.

Cabe à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) a competência de executar ações de vigilância sanitária, normatizar e fiscalizar atividades empreendidas em todo e qualquer estabelecimento, público ou privado, de produção de insumos para a saúde no Brasil. No caso da produção de radiofármacos, as atividades são compartilhadas com a CNEN, embora ambas as instituições sejam autarquias independentes e com escopos distintos de atuação.

Em várias das entrevistas realizadas foi apontada a falta de experiência da Anvisa em regular o segmento nuclear. A principal crítica é de que essa agência começou a regular, de forma pouco adequada e mal definida, aspectos e elementos de um campo já regulado pela CNEN. Foi destacado que a Anvisa busca regular o setor a partir de critérios e

⁷⁷ A questão do financiamento dos procedimentos em PET-CT no ICESP para usuários SUS não gerou transtornos visto que, embora seja uma instituição inserida na estrutura do SUS, há um repasse da Secretaria de Estado da Saúde que assegura a oferta não só deste, mas de todo procedimento disponível no ICESP, mesmo que não esteja contemplado na tabela de remuneração do SUS, como ainda é o caso dos exames de PET-CT.

parâmetros empregados na normatização da produção de um fármaco normal.

Quanto à CNEN, embora haja críticas no que se refere à morosidade de suas avaliações e pareceres, foi muito elogiada na presteza e atenção dirigidas, não sendo apontado nenhum tipo de problema, entrave ou conflito de maior gravidade. O grande problema se refere mesmo à imbricação e divergência quando da regulação em aspectos comuns pelas duas instituições. Todavia, alguns entrevistados mencionaram que existem diversas ações em curso no sentido de aprimorar a regulação da produção de radiofármacos e, também, que a Anvisa tem empreendido esforços significativos nesse sentido.

O ritmo de produção de radiofármacos no país varia de acordo com os pedidos, o horário e dias de produção e os horários dos vôos, em caso da necessidade de transporte aéreo. O transporte de material radioativo é regulamentado pela CNEN. De acordo com as informações levantadas, apenas uma empresa realiza o transporte aéreo e aproximadamente três ou quatro empresas fazem o transporte rodoviário. O transporte geralmente é responsabilidade do cliente que compra as doses. Contudo, existem os contratos de transporte nos quais os produtores de FDG-¹⁸F auxiliam e dão suporte aos clientes no acompanhamento e cobrança das entregas.

Os principais problemas enfrentados se referem ao transporte aéreo, destacando-se os atrasos frequentes nos voos da malha aérea brasileira e algumas outras ocasiões em que o piloto da aeronave não aceita embarcar material radioativo.

A administração de uma empresa produtora do radiofármaco localizada em Campinas, SP, cujo transporte é totalmente terceirizado, destacou que esta opção é viável. A localização da empresa se deve à ótima condição de logística (entroncamento de vias e proximidade com aeroportos), proximidade com principais mercados consumidores e também em função dos círculos de cooperação estabelecidos entre a diretoria da empresa com serviços de medicina nuclear, prestadores e universidades da região.

Destaca-se também que quanto maior a distância e tempo percorridos pela dose até o local de sua aplicação, maior será a dosagem radioativa inicial do radiofármaco para que este chegue com qualidade ideal de uso. Por exemplo, a radiação utilizada na fabricação de uma dose em Brasília e enviada para Manaus-AM permite que nesta localidade se faça 4 exames, ao passo que a mesma dosagem permitiria que um serviço em Goiânia-GO realizasse 50 exames.

A discussão acerca da produção de FDG-¹⁸F no Brasil movimentou os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário federais, demandou a articulação entre diversas instâncias da administração pública, despertou o interesse e estimulou as expectativas do capital privado e passou ainda a figurar como um evento determinante para o aprimoramento dos meios de produção de insumos nucleares no país.

A Figura 11 visa sistematizar os principais agentes atuantes na circularidade produtiva em questão no Brasil.

Figura 11 - Principais agentes atuantes na circularidade produtiva FDG-¹⁸F/PET-CT no Brasil - 2012

Fonte: elaboração própria, com base em dados e informações levantados por meio de entrevistas.

-*-*

As situações, argentina e brasileira, analisadas sugerem que o ambiente institucional no qual a circularidade produtiva do FDG-¹⁸F está inserida guarda estreita relação com o conceito de mercado relacional, ou seja, em virtude de congregar setores de equipamentos e insumos fundados em tecnologia de ponta associados a campos de formação em saberes e conhecimentos altamente especializados, os serviços de medicina nuclear resultam numa certa comunidade cujas relações são estabelecidas entre um número reduzido de atores e instituições. Essas relações se caracterizam pelo caráter de intenso intercâmbio e fluxo de informações e aprendizados, muita atenção e acompanhamento nos passos e evoluções dos demais atores e instituições e domínio de mercado por alguns poucos fabricantes de equipamentos e insumos.

Essas relações são pautadas por estratégias muito particulares, tanto no que diz respeito à ordem econômica e mercadológica associadas à competitividade e ganhos de mercado entre agentes privados, como também na questão da formação técnica e de pesquisa e desenvolvimento (P&D) estabelecidas, sobretudo, junto a atores e instituições públicas. De fato, embora as informações coletadas no trabalho de campo tenham indicado a existência de tensões, conflitos e forte competitividade entre as diversas instituições envolvidas ao longo da circularidade produtiva do FDG-¹⁸F, elas também revelaram um clima amistoso e de familiaridade entre elas, sobretudo por compartilharem dos mesmos campos e áreas de formação (universidades e institutos), das parcerias para P&D (entre setores públicos e privados) e também das parcerias e acordos comerciais junto aos produtores e distribuidores de radiofármacos (públicos e privados).

Muitas das parcerias e redes estabelecidas se devem à convergência técnica e à cooperação para investimentos conjuntos por conta dos custos elevados para compra de equipamentos e obras de construção civil, bem como para os quadros de formação, treinamento e especialização de

profissionais. No caso do PET-CT, por exemplo, a convergência técnica e hibridez peculiares a esse equipamento e sua operação se traduzem na unificação de laudos e exames quanto a funções metabólicas (PET) e anatômicas (CT), logo, fruto do trabalho conjunto e harmonização entre especialidades distintas, médicos nucleares e radiologistas. Como também demais profissionais envolvidos, tais como administradores técnicos e operadores da estação do PET-CT, *softwares* e biomédicos. O mesmo verificado para a operação de ciclotron e produção de radiofármacos: médicos, radiologistas, administradores, técnicos, engenheiros, físicos e farmacêuticos.

No processo tecnológico analisado (circularidade produtiva FDG- ^{18}F /PET-CT), verificou-se que o processo de avaliação e incorporação dessa recente tecnologia em muito se assemelha às incorporações tecnológicas precedentes, sobretudo no que se refere a equipamentos médicos de alta complexidade. Isso porque sua difusão segue a lógica tradicional caracterizada pela atuação de setores privados na oferta e disponibilização primeiras de novos equipamentos, de modo que a entrada do setor público ocorre num segundo momento, entrada esta condicionada pela adequação a um contexto já organizado e formatado pelo setor privado.

Podemos observar, que a atuação mais incisiva, clara e definida do setor público se dá no final do processo decisório. Isso demonstra uma dificuldade ou mesmo ausência de planejamento governamental. Essa situação parece representar uma opção de delegar para a iniciativa privada um conjunto de decisões que, por sua importância estratégica, deveriam ser tomadas no âmbito do setor público, com a participação de setores mais amplos da sociedade.

O radiofármaco FDG- ^{18}F confere um elemento distintivo no cenário analisado por conta da própria natureza e complexidade inerentes à sua produção, distribuição e regulação. Tal fator imprime maior complexidade à incorporação da tecnologia PET-CT por conta da necessária proximidade dos centros produtores dos insumos junto aos prestadores de serviços que condiciona a estruturação das redes de produção e disponibilização e

também em virtude dos contextos e interfaces estabelecidos pela produção e desenvolvimento de radiofármacos junto a círculos de cooperação e circuitos produtivos mais amplos.

Outro ponto que merece ser destacado é a estrutura oligopolizada do mercado mundial de equipamentos médicos. No caso específico dos equipamentos PET-CT e cíclotrons, o mercado é dominado por três grandes empresas internacionais, com acentuado predomínio no Brasil e na Argentina de duas delas para cada grupo de equipamentos: Siemens, GE e Philips para PET-CT; Siemens, GE e IBA para cíclotrons. Essa situação impõe muitas barreiras à entrada de novas firmas no mercado, já que os atuais fabricantes são grandes conglomerados empresariais que investem fortemente em atividades de pesquisa e desenvolvimento, atuam em mercados globais e competem em diversas áreas de atuação. Num contexto como esse, é pouco provável que países como o Brasil e a Argentina sejam capazes de obter maior autonomia na produção de equipamentos de alta densidade tecnológica.

O conjunto analisado representa a manifestação de um fenômeno mais estrutural: a dissociação da saúde em sua dupla expressão – como direito social e como bem econômico, ou seja, a saúde como um dos eixos estruturantes da política de proteção social e também como importante esfera de geração de riqueza e renda (VIANA; ELIAS, 2007). Esta dissociação tende a enfraquecer ambas as dimensões porque fomenta a fragmentação e, conseqüentemente, aprofunda políticas setoriais não concertadas num quadro mais amplo: de um lado a política social e de outro a política econômica e produtiva, ambas reféns de lógicas corporativas e de interesses que não conduzem necessariamente a níveis mais elevados de desenvolvimento econômico e social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre espaço e saúde é ampla e antiga e é abordada por diversos matizes teóricos, metodológicos e instrumentais. Neste trabalho, nossa opção foi a de enfatizar a noção de fenômeno técnico, a fim de nos afastar do risco de analisar uma tecnologia em particular, fora de seu contexto histórico, político e territorial. A compreensão do espaço geográfico a partir da indissociabilidade da técnica e política, dos objetos e das ações, nos permitiu uma maior aproximação do entendimento dos diferentes usos do território que se dão através dos circuitos produtivos que envolvem os objetos técnicos de uso médico analisados.

Argentina e Brasil, embora conformem situações particulares, apresentam em comum significativa dependência em relação aos oligopólios mundiais em ramos essenciais, a exemplo das tecnologias em saúde, perdendo assim, parcela importante de autonomia na determinação de certas ações nos seus próprios sistemas nacionais de saúde.

A circularidade produtiva que envolve a produção do radiofármaco FDG-¹⁸F para estudos em PET-CT, demonstrou evidente concentração em diversos aspectos. Do ponto de vista das empresas que produzem os equipamentos e insumos necessários para a operação dessa circularidade, os dados esclarecem que um grupo extremamente restrito de empresas mundiais opera nesse circuito produtivo. A novidade que representa o PET-CT e o alto custo para sua aquisição, uso e manutenção, fazem com que sua incorporação seja extremamente seletiva, oferecida majoritariamente pelo segmento privado, além de estar claramente concentrada, do ponto de vista espacial, nas áreas mais luminosas desses países.

Um das questões verificadas foi a concentração da oferta de procedimentos de PET-CT em São Paulo e em Buenos Aires (capital federal). Dois fatos ajudam a entender essa concentração: de um lado, tratam-se das unidades da federação que, historicamente, apresentam

níveis mais elevados de desenvolvimento econômico, assim como maior presença de estabelecimentos privados de saúde e uma maior densidade técnica e normativa; de outro, são os lugares onde primeiramente se localizaram os maiores produtores nacionais de radiofármacos: IPEN/CNEN, no caso do Brasil e Ezeiza/CNEA no caso da Argentina, aspecto importante em virtude das especificidades logísticas demandadas pelas características físicas do FDG-¹⁸F demandam.

Nos dois países, o setor privado tem exercido papel preponderante na articulação entre os lugares para incentivar a incorporação do PET-CT: comando, difusão e estruturação do circuito espacial produtivo ligado a essa tecnologia. Entretanto, evidências sugerem que a incorporação acrítica e desordenada de tecnologias sofisticadas, como o PET-CT, podem representar aumento descontrolado de custos para o sistema de saúde na sua totalidade, além de promover desigualdades no acesso aos serviços. Além disso, intensifica a concentração espacial e conseqüentemente a desigualdade territorial.

Diante do contexto de mudança do perfil demográfico-epidemiológico, fica evidente a necessidade de investimentos em tecnologias que possam subsidiar a prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças não transmissíveis, entre elas, distúrbios cardiovasculares, neurológicos e oncológicos. Com isso, o segmento público não deve delegar para a iniciativa privada a primazia em decidir sobre quais tecnologias devem ou não ser incorporadas nos sistemas de saúde, em função da ausência de mecanismos apropriados de regulação, avaliação, incorporação e inovação tecnológica e formulação de políticas.

Uma questão que nos mostra relevante é refletir sobre o nível de agravamento das desigualdades que a difusão de equipamentos e insumos com alto grau de ciência, tecnologia e inovação podem impor para os sistemas de saúde, já que o uso moderníssimo é concentrado. Tendo em vista que tais objetos técnicos sofisticados são disponibilizados com maior abundância no segmento privado, uma das dificuldades para o acesso acontece fundamentalmente pela renda. Todavia, quando os procedimentos

clínicos que envolvem alta densidade tecnológica podem ser acessados através do segmento público, o entrave pode estar na concentração em grandes centros urbanos, fato que dificulta o acesso pelas populações que vivem a grandes distâncias desses lugares. Neste caso, a dificuldade do acesso também se dá pela renda, mas também pelo tempo, não só pelo tempo de deslocamento, mas também pelo de espera, já que o aguardo para a realização de procedimentos mais complexos por parte daqueles que dependem exclusivamente do serviço público parece que continua sendo um elemento de desigualdade no acesso em nossos países.

Nesse contexto, mostram-se relevantes políticas públicas contundentes para o aprimoramento das áreas de pesquisa e produção em ciência e tecnologia em saúde. Políticas públicas articuladas, tanto com a demanda de saúde das populações, quanto ao incremento da base produtiva, buscando, neste caso, encontrar uma ordem dos objetos que garanta e produza mais justiça espacial do que crescimento econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, Mariana Vercesi de. **Território usado e saúde: respostas do Sistema Único de Saúde à situação de metropolização em Campinas-SP**. Mestrado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- ALBUQUERQUE, Mariana Vercesi de; MELLO, Guilherme Arantes; IOZZI, Fabíola Lana. "O processo de regionalização em saúde nos estados brasileiros". VIANA, Ana Luiza d' Ávila; DIAS, Luciana Dias de (orgs.). **Regionalização e relações federativas na política de saúde do Brasil**. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2011.
- ALMEIDA, Eliza Pinto de. **Uso do território brasileiro e os serviços de saúde no período técnico-científico-informacional**. Doutorado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.
- ALMEIDA, Masueto. "Desafios da real política industrial brasileira no século XXI". **Texto para a discussão**, 1452. Brasília: IPEA, 2009.
- ANDERSON, Perry. **Pós-neoliberalismo. As políticas sociais e o Estado democrático**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.
- ANDRADE, Priscila Almeida. **Análise da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (1990 a 2004): a influência de atores e agendas internacionais**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Serviço Social da Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. Brasília: Anvisa, 2010.
- ARENDT, Hannah. **A condição humana**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010 [1958].
- AROUCA, Sergio. **O dilema prevenivista**. São Paulo: UNESP, 2003. [1975].
- BANDEIRA, Moniz. 2004. **As Relações Perigosas: Brasil-Estados Unidos (de Collor a Lula, 1990-2004)**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

- BARRETO, Mauricio. **Esquistossomose Mansônica: distribuição da doença e organização social do espaço**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Medicina Preventiva, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 1982.
- BARRIOS, Sonia. “A produção do espaço”. In: SANTOS, Milton; SOUZA e Maria Adélia de Souza. (orgs.) **A construção do espaço**. São Paulo: Nobel, 1986.
- BAUDRILLARD, Jean. **O sistema dos objetos**. São Paulo: Perspectiva, 2004 [1968].
- BENAKOUCHE, Tamara. “Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico”. **Cadernos de Pesquisa PPGSP – UFSC**, n. 17, 1999.
- BIJKER, Pinch y Wiebe. “*La construcción de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente*”. THOMAS, Hernán e BUCH, Alfonso (coord.). **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008 [1987].
- BOSCHI, Renato (org.). **Variedades de capitalismo, política e desenvolvimento na América Latina**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.
- BOUSQUAT, Aylene Emilia Moraes. **Para a incorporação do espaço no estudo da saúde**. Tese de Doutorado. Departamento de Medicina Preventiva. Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo. São Paulo: 2000.
- BRASIL. Ministério da Ciência E Tecnologia. **Livro Branco: ciência, tecnologia e inovação**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência E Tecnologia. **Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008a (2. ed.)
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. **Mais saúde: direito de todos: 2008-2011**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008b (2. ed.)
- BRATS. “Uso de tomografia por emissão de positron (PET) no diagnóstico, estadiamento e reestadiamento dos cânceres de cólon e reto”. **Boletim Brasileiro de Avaliação de Tecnologia em Saúde**, v-11, 2010.

BRAUDEL, Fernand. **Civilisation matérielle, économies et capitalisme, XV^e – XVIII^e siècle**. 3 vols. Paris: Librairie Armand Colin, 1979.

_____. **A dinâmica do capitalismo**. Lisboa: Editorial Teorema, 1986.

BREILH, Jaime. “Community medicine under imperialism: a new medical policy?” **International Journal of Health Services**, Baltimore, v. 9, n. 5, 1979 pp. 5-24.

_____. **Epidemiologia: economia, política e saúde**. São Paulo: Hucitec/UNESP, 1991.

_____. **Epidemiologia crítica: ciência emancipadora e interculturalidade**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

BREILH, Jaime e GRANDA, Edmundo. **Investigação da saúde na sociedade: guia pedagógico sobre um novo enfoque do método epistemológico**. São Paulo/Rio de Janeiro: Instituto da Saúde/Abrasco, 1986.

CALLON, Michel. “La dinámica de las redes tecno-económicas”. THOMAS, Hernán e BUCH, Alfonso (coord.). **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008 [1992].

CAMARGO, E. E. “Experiencia inicial com PET/CT no Brasil”. **Radiol Bras**, 38(1),2005.

CASTELLANOS, Pedro Luis. “Avances metodológicos en epidemiologia”. In: **Anais do 1º Congresso Brasileiro de Epidemiologia**. São Paulo: Abrasco, 1990. pp. 201-216.

CASTILLO, Ricardo e FREDERICO, Samuel. “Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo”. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 22(3): 461-474, dez. 2010.

CASTRO, Josué. **Geografia humana**. Rio de Janeiro: Globo, 1939.

_____. **A geografia da fome: o dilema brasileiro – pão ou aço**. Rio de Janeiro: Antares, 1984. [1946].

_____. **Geopolítica da fome**. Rio de Janeiro: Casa do Estudante, 1951.

_____. **Ensaio de geografia humana**. São Paulo: Brasiliense, 1957.

- _____. **Homens e caranguejos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005 [1967].
- CHAMLEY, Paul. **L'Oligopole**. Paris: Presses Universitaires de France, 1944.
- CHANG, Ha-Joon. **Chutando a escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- CORDEIRO, Hésio. **A indústria da saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1980.
- COSTA, Maria Conceição Nascimento e TEIXEIRA, Maria da Glória Lima Cruz. "A concepção de "espaço" na investigação epidemiológica". **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.15, n. 2, abr-jun, 1999. p. 271-279.
- COSTA, Osvaldo Luiz da. **Otimização do sistema de carga e descarga no porta-alvo de irradiação de $H_2^{18}O$ utilizado para a produção de $^{18}F^-$ no ciclotron Cyclone 30 do IPEN-CNEN/SP**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Autarquia Associada à Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.
- CZERESNIA, Dina e RIBEIRO, Adriana Maria. "O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica". **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, set. 2000.
- DAVID, Virna Carvalho. **Território usado e circuito superior marginal: equipamentos médicos-hospitalares em Campinas, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto (SP)**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. São Paulo: 2010.
- DE DICCO, Paulo. **Avances en la reactivación del Plan Nuclear Argentino**. Buenos Aires: Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas, 2010.
- DELGADO, Ignacio Goldinho. "saúde e indústria farmacêutica: apontamentos para uma análise comparativa entre Brasil, Argentina e Grã-Bretanha". CONH, A. **Saúde, cidadania e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Ed. Papers, 2013, p. 35-64.
- DONNANGELO, Maria Cecília Ferro. **Medicina e sociedade**. São Paulo: Pioneira, 1975.
- _____. **Saúde e sociedade: o médico e seu mercado de trabalho**. São Paulo: Livraria Duas Cidades, 1976.

- DOWBOR, L. **Democracia econômica. Alternativas de gestão social.** Petrópolis: Vozes, 2008.
- DRAIBE, Sônia. “Uma nova agenda social na América Latina? Pontos de partida para a análise comparada dos sistemas de proteção social e suas mudanças recentes”. SOLA, Lourdes; LOUREIRO, Maria Rita (orgs.). **Democracia, mercado e Estado: o B de Brics.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011.
- EGLER, Paulo César Gonçalves. “Por que ciência e tecnologia são atividades estratégicas no Brasil”. **Parcerias Estratégicas**, n. 10, março de 2001. (Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos).
- ELLUL, Jacques. **A técnica e o desafio do século.** Paz e Terra: Rio de Janeiro, 1968 [1954].
- FARIA, Rivaldo Mauro de e BERTOLOZZI, Arlêude. “Espaço, território e saúde: contribuições de Milton Santos para o tema da geografia da saúde no Brasil”. **Ra'e Ga**, n. 17. Curitiba: Editora UFPR, 2009. pp. 31-41.
- FERRAZ, João Carlos. “Política industrial para a transformação econômica”. **Jornal Estado de S. Paulo.** Edição de 01 de janeiro de 2012.
- FERREIRA, Marcelo Urbano. “Epidemiologia e Geografia: o complexo patogênico de Max Sorre”. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, vol.7, n.3, 1991. pp. 297-300.
- FIOCRUZ. Informe CEIS, nº 2. ano II, dezembro de 2011.
- FRANCO, Saúl; NUNES, Everardo; DUARTE, Everardo; BREILH, Jaime; GRANDA, Edmundo; YÉPEZ, José; COSTALES e Patrícia; LAURELL, Cristina. **Debates em medicina social.** Quito: *Organización Panamericana de la Salud*, 1991.
- FRIEDMANN, Georges. **7 estudos sobre o homem e a técnica.** São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1968.
- FURTADO, Celso. **Introdução ao desenvolvimento: enfoque histórico-estrutural.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000. 3ª edição.
- GADELHA, Carlos Augusto Graboís. “O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde”. **Ciênc. saúde coletiva.** Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, 2003.

- _____. “Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial”. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. spe, 2006.
- GARCIA, João Cláudio. “Nuclear – a energia polemica, mas necessária”. **Desafios do Desenvolvimento**, Brasília: IPEA, ano 7, Ed. 63, 2010.
- GARCÍA, Juan César. “As ciências sociais em medicina”. In: NUNES, Everardo Duarte (org.). **Juan César García: pensamento social em saúde na América Latina**. São Paulo: Cortez Editora; 1989. p. 51-67.
- GAUDIN, Thierry. **Economia cognitiva: uma introdução**. Beca: São Paulo, 1999.
- GOUROU, Pierre. **Les pays tropicaux**. Paris: Univ. de France, 1953. 3ª ed. 1 vol.
- GUIMARÃES, E. M. e SILVA, H. P. da. “Produção estratégica de insumos nucleares no Brasil: o radiofármaco FDG-18F e seu uso no sistema híbrido de PET-CT”. VIANA, A. L. D’A.; IBAÑEZ, N.; e BOUSQUAT, A. (orgs.) **Saúde, desenvolvimento, ciência, tecnologia e inovação**. São Paulo: HUCITEC-CEALAG, 2012, p. 150-173.
- GUIMARÃES, Raul Borges. “Saúde pública na América Latina: questões de geografia política”. In: LEMOS, Amalia Inés Geraiges de; SILVEIRA, María Laura; ARROYO, Mónica (orgs.). **Questões territoriais na América Latina**. Buenos Aires: CLACSO; São Paulo: USP, 2006.
- HARVEY, David. **Condição Pós –Moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 1994.
- _____. **O neoliberalismo. Histórias e implicações**. São Paulo: Editora Loyola, 2008.
- HIRST, Paul e THOMPSON, Grahame. **Globalização em questão**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1998.
- HUGHES, Thomas P. “La evolución de los grandes sistemas tecnológicos”. In: THOMAS, Hernán y BUCH, Alfonso (coord.). **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008[1987].
- IANNI, Octavio. **Teorias da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.
- IAEA. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY **Directory of Cyclotrons sed for Radionuclide Production in Member States**

IAEA. Vienna, 2006. Disponível em: < <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/dcrp2006-cd/PDF/DCRP.pdf>>.

IBAÑEZ, Pablo. **Geopolítica e inovação tecnológica: uma análise da subvenção econômica e das políticas de inovação para a saúde.** Tese de doutorado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2011.

IOZZI, Fabíola Lana. “Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: panorama atual das políticas federais para a saúde”. VIANA, A. L. D’A.; IBAÑEZ, N.; e BOUSQUAT, A. (orgs.) **Saúde, desenvolvimento, ciência, tecnologia e inovação.** São Paulo: HUCITEC-CEALAG, 2012, p. 150-173.

ISAGS. **Sistemas de saúde em Suramerica: desafios para la universalidad de la integridad y equidad.** Instituto Suramericano de Gobierno em Salud; Ligia Giovanella; Oscar Feo, Mariana Faria, Sebastian Tobar (orgs.). Rio de Janeiro: ISAGS, 2012.

JAROFF, L. “A winning combination”. **Time Magazine**, 2000. Disponível em: <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,998685,00.html>

LABINI, Paolo Sylos. **Oligopolio y progreso técnico.** Barcelona, Espanha: Ediciones Oikos-Tau, 1966.

LACAZ, Carlos da Silva; BARUZZI, Robert G. e SIQUEIRA JÚNIOR, Waldomiro. **Introdução à geografia médica do Brasil.** São Paulo: Edgar Blucher; Edusp, 1972.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora.** São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LAURELL, Cristina Asa. **Notas para un marco teórico para la investigación en sociología médica.** Dissertação de Mestrado. Universidad Autónoma Metropolitana. México, 1976.

_____. “La salud-enfermedad como proceso social”. **Revista Latinoamericana de Salud**, México, vol. 2, 1982, pp. 7-25.

MALLO, Eduardo. “Políticas de ciencia y tecnología en la Argentina: la diversificación de problemas globales, ¿soluciones locales?” **REDES. Revista de estudios sociales de la ciencia.** Vol. 17, Nº 32, Buenos Aires, junio de 2011, p. 133-160.

MAMIGONIAN, Armen. “A Geografia e a “formação social como teoria e como método”. In: SOUZA, Maria Adélia de. (org.). **O mundo do**

cidadão - um cidadão do mundo. São Paulo: Hucitec, 1996. p. 198-206.

MARX, Karl. **Contribuição à crítica da economia política.** São Paulo: Expressão Popular, 2008 [1859].

MONKEN, Mauricio; PEITER, Paulo; BARCELLOS, Christovam; ROJAS, Luiza Iñiguez; NAVARRO, Marli; GONDIM, Grácia e GRACIE, Renata. "O território na saúde: construindo referencia para análises em saúde e ambiente". In: MIRANDA, Ary Carvalho de; BARCELLOS, Christovam; MOREIRA, Josino Costa; MONKEN, Mauricio. **Território, ambiente e saúde.** Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, 2008. pp.23-41.

MORAES, Antonio Carlos Robert de. "*Los circuitos espaciales de la producción y los círculos de cooperación en el espacio*". In: YANES, Luis y LIBERALI, Ana María (compiladores). **Aportes para el estudio del espacio socio-económico** III. Buenos Aires: Editorial El Colóquio, 1989. p. 151-177.

NERI, Marcelo. **A nova classe média: o lado brilhante da base da pirâmide.** Saraiva, 2011.

NOSSA, Paulo Nunes. **Geografia da saúde: o caso da SIDA.** Oeiras: Celta, 2001.

OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*). *Health technology and decision making. The OECD Health Project.* 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/document/55/>.

OECD, Eurostat. **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data.** 2005. Disponível em: <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9205111E.PDF>.

OTEIZA, E. "*El sector científico y tecnológico argentino en la segunda mitad del siglo XX: la transferencia de modelos institucionales*". OTEIZA (org.) **La política de investigación en ciencia y tecnología. Historia e perspectivas.** Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1992.

OMS (Organização Mundial da Saúde). *Farmacopéia Internacional.* Disponível em: <http://apps.who.int/phint/en/p/docf/>.

ORTEGA Y GASSET, José. **Meditação da técnica: vicissitudes das ciências / cacofonia na física.** Rio de Janeiro: Livro Ibero-Americano Limitada, 1963.

- PAIANO, Silvestre. "A C&T como fator estratégico para as atividades nucleares". **Parcerias Estratégicas**, n. 10, março de 2001. (Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos).
- PAVLOVSKY, Evgeny. ***Natural nidity of transmissible diseases, with special reference to the landscape epidemiology of zooanthropose***. Urbana, Ill.: University of Illinois Press, 1966.
- PEITER, Paulo Cesar. **A geografia da saúde na faixa de fronteira continental do Brasil na passagem do milênio**. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2005.
- PESSOA, Samuel. **Ensaio médico-sociais**. São Paulo: CEBES; HUCITEC 1978 [1960].
- PESSOA, Samuel e MARTINS, Almilcar. **Parasitologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. 11ª ed.
- PICKENHAYN, Jorge Amancio. "*Fundamentos teóricos de la geografía de la salud*". **Boletín de Geografía**. Universidad Nacional de San Juan. s.d. Disponível em: <http://www.ffha.unsj.edu.ar/geomed/archivos/Documentos/>
- PICKENHAYN, Jorge Amancio. "*Transiciones en geografía*". **Reflexiones Geográficas**, n. 10. Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto, 2002.
- _____. "*Geografía para salud: una transición. Algunos ejemplos del caso argentino*". In: LEMOS, Amalia Inés Geraiges de; SILVEIRA, María Laura; ARROYO, Mónica (orgs.). **Questões territoriais na América Latina**. Buenos Aires: CLACSO; São Paulo: USP, 2006.
- PINCH, Trevor J.; BIJKER, Wiebe E. "*La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente*". In: THOMAS, Hernán; BUCH, Alfonso (coord.). **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.
- POCHMANN, Márcio. **Nova classe média?** São Paulo: Boitempo, 2012.
- POLANY, Karl. **A grande transformação. As origens da nossa época**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000 [1944].
- POSSAS, Cristina. **Epidemiologia e sociedade: heterogeneidade estrutural e saúde no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1989.

- RIBEIRO, Ana Clara. **Por uma sociologia do presente: ação, técnica e espaço**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2012.
- ROBILOTTA, C. C. "A tomografia por emissão de pósitrons: uma nova modalidade na medicina nuclear brasileira". **Revista Panamericana de Salud Publica**, 2006.
- ROJAS, Luisa Iñiguez. "Geografía y salud: temas y perspectivas en América Latina". **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 14(4): 701-711, out-dez, 1998.
- _____. "Salud y bienestar humano en a geografía de América Latina". In: LEMOS, Amalia Inés Geraiges de; SILVEIRA, María Laura; ARROYO, Mónica (orgs.). **Questões territoriais na América Latina**. Buenos Aires: CLACSO; São Paulo: USP, 2006.
- ROJAS, Luisa Iñiguez e BARCELLOS, Christovam. "Geografía y salud en América Latina: evolución y tendencias". **Rev Cubana Salud Pública**. La Habana, 29(4):330-43, 2003.
- ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. São Paulo: Atlas, 1977.
- SABROZA, Paulo Chagastelles e LEAL, Maria do Carmo. "Saúde, ambiente e desenvolvimento: alguns conceitos fundamentais". In: SABROZA, Paulo Chagastelles et al (orgs.). **Saúde, ambiente e desenvolvimento: uma análise interdisciplinar**. São Paulo; Rio de Janeiro: Hucitec; Abrasco, 1992. p. 45-93.
- SANCHEZ, Joan-Eugeni. **Espacio, economía y sociedad**. Barcelona: Siglo XXI, 1991.
- SANTOS, Milton. "Sociedade e espaço: a formação espacial como teoria e como método". **Boletim Paulista de Geografia**. São Paulo, n. 54, AGB, jun.1977. p. 81-99.
- _____. "Circuitos espaciais da produção: um comentário". In: SANTOS, Milton e SOUZA, Maria Adélia de Souza. (orgs.) **A construção do espaço**. São Paulo: Nobel, 1986.
- _____. "O espaço geográfico como categoria filosófica". **Terra Livre**. São Paulo, n. 5, AGB, 1988. p. 9-20.
- _____. **A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

- _____. “Por uma geografia cidadã: por uma epistemologia da existência”. **Boletim Gaúcho de Geografia**, n.21. Porto Alegre, 1996b, pp. 7-14.
- _____. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1997 [1985].
- _____. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1997 [1988].
- _____. **Por uma outra globalização. Do pensamento único à consciência universal**. São Paulo: Record, 2000.
- _____. *O espaço do cidadão*. São Paulo: Studio Nobel, 2002. 6. ed.
- _____. **Técnica, Espaço, Tempo. Globalização e meio técnico-científico-informacional**. São Paulo: HUCITEC, 2005 [1994].
- SANTOS, Milton e SILVEIRA, María Laura. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- SATO, R. C. **Estudo da demanda de radiofármaco 18F-FDG nas regiões metropolitanas de São Paulo e áreas adjacentes**. Dissertação de mestrado. São Paulo: IPEN, 2006.
- SENNET, R. *A cultura do novo capitalismo*. Rio de Janeiro: Record, 2006.
- SERENI, Emilio. “La categoría de ‘formación económica-social’”. In: *El concepto de “formación económico-social”*. **Cuadernos de Pasado y Presente** 39. Siglo XXI: Córdoba, Argentina, 1973. p. 55-95
- SÉRIS, Jean-Pierre. **La technique**. Paris: Presses Universitaires de France, 1994.
- SIMONDON, Gilbert. **El modo de existencia de los objetos técnicos**. Buenos Aires: Prometeo Libros, 2007 [1958].
- SILVA, Armando Corrêa. “As categorias como fundamentos do conhecimento geográfico”. In: SANTOS, Milton e SOUZA, Maria Adélia (coord.). **O espaço interdisciplinar**. São Paulo: Nobel, 1986.
- SILVA, Hudson Pacífico. **Dimensões da saúde no Brasil: proteção social, inovação tecnológica e acumulação de capital**. Tese de Doutorado. Departamento de Medicina Preventiva. Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo. São Paulo: 2007.
- SILVA, Luiz Jacintho da. “Desbravamento, agricultura e doença: a Doença de Chagas no estado de São Paulo”. **Cadernos de Saúde Pública**, v.2, n.2, 1986. pp. 124-140

- _____. “O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas”. **Cadernos de Saúde Pública**, v.13, n.4, p. 585-598, out-dez., 1997.
- SILVEIRA, María Laura. “*Territorio y ciudadanía: reflexiones en tiempos de globalización*”. **Uni-pluri/versidad**, vol.11, n.3, Colombia: Universidad de Antioquia, 2011a. pp. 15-34
- _____. “Modernizações territoriais e circuitos da economia urbana no Brasil”. **Anais XIV Encontro Nacional da ANPUR**. Rio de Janeiro, 2011b.
- _____. “Economia política e ordem espacial: circuitos da economia urbana”. SILVA, CA (org.). **Território e ação social: sentidos da apropriação urbana**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011c.
- _____. “Ao território usado a palavra: pensando princípios de solidariedade socioespacial”. VIANA, Ana Luíza d'Ávila; IBÁÑEZ, Nelson e ELIAS, Paulo Eduardo (orgs.). **Saúde, desenvolvimento e território**. São Paulo: Hucitec, 2009a. pp. 127-150.
- _____. “*Région y división territorial del trabajo: desafíos en el período de la globalización*”. **Investigación y Desarrollo**, vol. 17, núm. 2. Universidad del Norte. Barranquilla, Colômbia: diciembre, 2009b, pp. 434-455
- _____. “*Los confines de la racionalidad: el espacio geográfico contemporáneo*”. **Anais XI Encuentro de Geógrafos de América Latina**. Bogotá, março de 2007. 17p.
- _____. “*Globalización y circuitos de la economía urbana en ciudades brasileñas*”. **Cuadernos Del Cendes**, ano 21, n.57, terceira época, setembro-diciembre, p. 1-21, Caracas, 2004.
- SOLA, Lourdes; LOUREIRO, Maria Rita (orgs.). **Democracia, mercado e Estado: o B de Brics**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011.
- SORRE, Maximilien. **Les fondements de la géographie humaine**. Tomo I. Paris: Armand Colin, 1947.
- _____. **Fundamentos biológicos de la geografía humana. Ensayo de una ecología del hombre**. Barcelona: Editorial Juventud, 1955.
- SOUSA, Amaury de; LAUMONIER, Bolívar. **Classe média brasileira: ambições, valores e projetos de sociedade**. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

SOUSA, Jessé. **Os batalhadores brasileiros – nova classe média ou nova classe trabalhadora?**. Minas Gerais, Editora UFMG, 2012.

TESTA, Mario. **Pensar em saúde**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

THOMAS, Hernán. “*Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico*”. In: THOMAS, Hernán y BUCH, Alfonso (coord.). **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.

_____. **Dinâmicas de inovação na Argentina (1970-1995). Abertura comercial, crise sistêmica e rearticulação**. Tese Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 1999.

VELHO, Léa. “Redes regionais de cooperação em C&T e o Mercosul”. **Parcerias Estratégicas**, n. 10, março de 2001. (Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos).

VIANA, Ana Luiza d' Ávila. “As diferentes institucionalidades da política social no Brasil no período de 1995 a 2010”. VIANA, Ana Luiza d' Ávila; DIAS, Luciana Dias de (orgs.). **Regionalização e relações federativas na política de saúde do Brasil**. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2011.

VIANA, Ana Luiza d'Ávila e ELIAS, Paulo Eduardo M. “Saúde e desenvolvimento”. In: **Ciência e saúde coletiva**. Vol. 12, suplemento (Teses da 13ª Conferência Nacional de Saúde), nov. 2007, pp. 1765-99.

VIANA, Ana Luiza d'Ávila *et al.* “O sistema de saúde brasileiro: dilemas atuais”. no prelo, s/d.

VIANA, ALD et al. Inovação e Saúde: Capacidade regulatória público-privada em dois processos tecnológicos: 1. Organizações Sociais de Saúde (OSS); 2. Tomografia Computadorizada por Emissão de Pósitrons (PET-CT). **Relatório Final de Pesquisa: Convênio FAPESP-CNPq-SUS (PP-SUS 2006/2007)**. São Paulo, setembro de 2009.

VIANNA, Cid Manso de Mello. “Estruturas do sistema de saúde: do complexo médico-industrial ao médico-financeiro”. **Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 12(2), 2002, p. 375-390.

WALLERSTEIN, Immanuel. **El moderno Sistema Mundial**. 3 vols. México: Siglo Veinteuno Editores, 1979.

ANEXOS

Quadro de Entrevistas

DATA	SETOR	INSTITUIÇÃO	LOCAL
2009	Ensino e Pesquisa	USP - Universidade de São Paulo	BRASIL São Paulo - SP
2009	Ensino e Pesquisa	USP - Universidade de São Paulo	BRASIL São Paulo - SP
2009	Ensino e Pesquisa	USP - Universidade de São Paulo / Ribeirão Preto	BRASIL Ribeirão Preto - SP
2009	Ensino e Pesquisa	FA MERP - Faculdade de Medicina de Rio preto	BRASIL São José do Rio Preto - SP
2009	Ensino e Pesquisa	UFPE - Universidade Federal de Pernambuco - Centro de Filosofia e Ciências Humanas	BRASIL Recife - PE
2012	Ensino e Pesquisa	UNQ - Universidad Nacional de Quilmes	ARGENTINA - Bernal - Buenos Aires
2012	Ensino e Pesquisa	UNQ - Universidad Nacional de Quilmes	ARGENTINA - Bernal - Buenos Aires
2012	Ensino e Pesquisa	UNQ - Universidad Nacional de Quilmes	ARGENTINA - Bernal - Buenos Aires
2012	Ensino e Pesquisa	UBA - Universidad de Buenos Aires / CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Ensino e Pesquisa	Universidad de Mendoza	ARGENTINA - Mendoza
2012	Ensino e Pesquisa	UBA - Universidad de Buenos Aires / CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Ensino e Pesquisa	Universidad de Río Cuarto	ARGENTINA - Río Cuarto - Córdoba
2009	Gestores públicos - saúde	MS - Ministério da Saúde	BRASIL Brasília - DF
2009	Gestores públicos - saúde	MS - Ministério da Saúde	BRASIL Brasília - DF
2009	Gestores públicos - saúde	MS - Ministério da Saúde	BRASIL Brasília - DF
2009	Gestores públicos - saúde	Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo - SES/SP	BRASIL São Paulo - SP
2009	Gestores públicos - saúde	MS - Ministério da Saúde / Núcleo Estadual - SP	BRASIL São Paulo - SP
2009	Gestores públicos -CTI	MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	BRASIL Brasília - DF
2009	Gestores públicos -CTI	MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	BRASIL Brasília - DF
2009	Gestores públicos -CTI	MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	BRASIL Brasília - DF
2011	Instituições públicas	MSAL - Ministerio de Salud y Ambiente / Entrevistas realizadas no âmbito da XXXVII Reunión Ordinária do SGT n. 11 "Saúde" do Mercosul	URUGUAI - Montevideo

2009	Instituições público e privadas	FIPASE - Fundação Instituto Pólo Avançado de Saúde	BRASIL Ribeirão Preto - SP
2009	Instituições público e privadas	ITEP - Instituto de Tecnologia de Pernambuco	BRASIL Recife - PE
2009	Instituições público e privadas	CIE Rio Preto - Centro de Incubador de Empresas de São José do Rio Preto	BRASIL São José do Rio Preto - SP
2009	Instituições público e privadas	FAPERP - Fundação de Amparo à Pesquisa de São José do Rio Preto	BRASIL São José do Rio Preto - SP
2009	Instituições público e privadas	Fundação SEADE - Coordenação Técnica e Assessoria da Direção	BRASIL São Paulo - SP
2009	Prestadores privados	Centro Médico Hospitalar Brasília	BRASIL Brasília - DF
2009	Prestadores privados	MN&D - Instituto Rio Preto de Medicina Nuclear S/C Ltda.	BRASIL São José do Rio Preto - SP
2009	Prestadores privados	MN&D - Medicina Nuclear Diagnósticos e Terapias	BRASIL Campinas - SP
2009	Prestadores privados	DIMEN - Medicina Nuclear	BRASIL Ribeirão Preto - SP
2009	Prestadores privados	DIMEN - Medicina Nuclear	BRASIL Campinas - SP
2009	Prestadores privados	IMIP - Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira	BRASIL Recife - PE
2009	Prestadores privados	RHP - Real Hospital Português de Beneficiência em Pernambuco	BRASIL Recife - PE
2009	Prestadores privados	RHP - Real Hospital Português de Beneficiência em Pernambuco	BRASIL Recife - PE
2009	Prestadores privados	RHP - Real Hospital Português de Beneficiência em Pernambuco	BRASIL Recife - PE
2009	Prestadores privados	IMEB - Instituto de Medicina Nuclear e Endocrinologia de Brasília	BRASIL Brasília - DF
2012	Prestadores privados	Hospital Italiano de Buenos Aires	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores privados	Hospital Italiano de Buenos Aires	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores privados	Hospital Italiano de Buenos Aires	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores privados	CEMIC - Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas	
2012	Prestadores privados	CEMIC - Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas	
2012	Prestadores privados	Instituto Oulton	ARGENTINA - Córdoba
2013	Prestadores privados	Hospital Sírio-Libanês	BRASIL São Paulo - SP

2009	Prestadores privados	CISL - Cyclobras Indústria, Comércio e Serviços Laboratoriais Ltda.	BRASIL Campinas - SP
2012	Prestadores público privado / Ensino e Pesquisa	FUESMEN - Fundación Escuela Medicina Nuclear	ARGENTINA - Mendoza
2012	Prestadores público privado / Ensino e Pesquisa	FUESMEN - Fundación Escuela Medicina Nuclear	ARGENTINA - Mendoza
2012	Prestadores público privados	FCDN - Fundación Centro Diagnóstico Nuclear	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores público privados	FCDN - Fundación Centro Diagnóstico Nuclear	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores público privados	FCDN - Fundación Centro Diagnóstico Nuclear	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores público privados	FCDN - Fundación Centro Diagnóstico Nuclear	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores público privados	FCDN - Fundación Centro Diagnóstico Nuclear	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2009	Prestadores públicos	Hospital das Clínicas - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - FMRP USP	BRASIL Ribeirão Preto - SP
2009	Prestadores públicos	Hospital das Clínicas - UNICAMP	BRASIL Campinas - SP
2009	Prestadores públicos	Hospital das Clínicas - UNICAMP	BRASIL Campinas - SP
2009	Prestadores públicos	INCA - Instituto Nacional do Câncer	BRASIL Rio de Janeiro - RJ
2009	Prestadores públicos	INCOR - Instituto do Coração HC-FM-USP	BRASIL São Paulo - SP
2012	Prestadores públicos	Instituto Nacional del Cáncer	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores públicos	Instituto de Oncología Ángel H. Roffo	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores públicos	Instituto de Oncología Ángel H. Roffo	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Prestadores públicos	Instituto de Oncología Ángel H. Roffo	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012	Produtores - equipamentos	MEDPEJ - Equipamentos Médico	BRASIL Ribeirão Preto - SP
2012	Produtores - equipamentos	BRAILE Biomédica Indústria, Comércio e Representações	BRASIL São José do Rio Preto - SP
2012	Produtores - equipamentos	BRAILE Biomédica Indústria, Comércio e Representações	BRASIL São José do Rio Preto - SP
2012	Produtores privados - radiofármacos	Tecnonuclear	ARGENTINA - Buenos Aires
2012	Produtores privados - radiofármacos	Laboratórios Bacon S.A.I.C / CAPRODI - Cámara Argentina de Ractivos para Diagnóstico	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2013	Produtores públicos	ARAMAR	BRASIL Iperó - SP
2009	Produtores públicos - radiofármacos	CRCN/NE - Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste	BRASIL Recife - PE

2013	Produtores públicos - radiofármacos	IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	BRASIL São Paulo - SP
2013	Produtores públicos - radiofármacos	IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	BRASIL São Paulo - SP
2013	Produtores públicos - radiofármacos	IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	BRASIL São Paulo - SP
2013	Produtores públicos - radiofármacos	InRad - HCFMUSP	BRASIL São Paulo - SP
2013	Produtores públicos - radiofármacos	InRad - HCFMUSP	BRASIL São Paulo - SP
2013	Produtores públicos - radiofármacos	InRad - HCFMUSP	BRASIL São Paulo - SP
2012	Sociedades Médicas	SAR - Sociedade Argentina de Radiologia	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012		Diagnos Med S.R.L / CAPRODI - Cámara Argentina de Reactivos para Diagnóstico	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012		CAPRODI - Cámara Argentina de Reactivos para Diagnóstico	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012		CAPRODI - Cámara Argentina de Reactivos para Diagnóstico	ARGENTINA - Buenos Aires CABA
2012		CAPRODI - Cámara Argentina de Reactivos para Diagnóstico	ARGENTINA - Buenos Aires CABA