

INFORMAÇÃO E INOVAÇÃO NA VACINA DA PESTE DA MANQUEIRA¹

Alice Ferry de Moraes*

RESUMO

O Carbúnculo Sintomático (Peste da Manqueira), juntamente com a criação de uma vacina para dar combate a ela, foi escolhida como exemplo de evento científico que evidencia a informação como elemento estratégico para o processo de inovação científica e tecnológica, mesmo sob uma perspectiva histórica, ou seja, quando o conceito de inovação não estava presente no desenvolvimento de ações tais como a aqui escolhida. O entendimento sobre o destaque do evento se dá por meio de explicações sobre os males combatidos pela vacina citada. A importância da informação é evidenciada com o relato da formação e uso do acervo bibliográfico do Instituto Oswaldo Cruz e dos intercâmbios científicos por ele promovidos para seus pesquisadores dentro e fora do país. O resultado aponta para o papel relevante da informação, em qualquer época, para a inovação enquanto sistema integrado ao crescimento da Ciência & Tecnologia - C&T de um país.

Palavras-chaves: INFORMAÇÃO
INOVAÇÃO
VACINAS
C&T
CARBÚNCULOS

As leituras que proporcionaram a realização deste artigo integraram o projeto A informação como elemento estratégico para o processo de Inovação Científica e Tecnológica em Saúde: uma análise histórica no âmbito do Instituto Oswaldo Cruz, coordenado pela Dra. Paula Xavier dos Santos, da Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz, financiado pelo CNPq. O projeto, já concluído, foi uma parceria entre a Casa de Oswaldo Cruz e o Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde e contou com a participação dos pesquisadores: Fernando Antonio Pires Alves, Verônica Martins Brito, Ivone Pereira de Sá, Alexandre Medeiros e a autora.

* Possui graduação em Biblioteconomia e Documentação pela Escola de Biblioteconomia e Documentação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (1972), título de Mestre pelo Curso de Mestrado Em Ciência da Informação pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação (1995) e título de Doutora pelo Curso de Doutorado Em Ciência da Informação pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação (2004). Atualmente é documentalista (tecnologista) da Fundação Oswaldo Cruz e pós-doutoranda em Estudos Culturais pelo Programa Avançado de Cultura Contemporânea do Forum de Ciência e Cultura da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: ferry@cict.fiocruz.br.

I INTRODUÇÃO

As pesquisas do Instituto Oswaldo Cruz - IOC, desde sua criação, dedicavam-se a temas da medicina humana e também à medicina veterinária, com ênfase nas epizootias que afetavam o segmento agropecuário, importante item da economia brasileira na época. Havia no Instituto procedimentos técnico-científicos que atendiam às pesquisas e à produção de produtos biológicos, ambas objetivando o desenvolvimento da ciência e tecnologia da época e, ao mesmo tempo, a obtenção de fundos para o desenvolvimento desses trabalhos.

A criação de uma vacina para o Carbúnculo Sintomático ou Peste da Manqueira, em 1906, pelo cientista do IOC, Dr. Alcides Godoy, foi escolhida para ser examinada por este trabalho por ter sido um evento científico

inovador que teve uma expressiva base informacional.

A vacina foi patenteada e trouxe grande auxílio financeiro ao Instituto Oswaldo Cruz, hoje uma das Unidades da Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz, uma instituição estabelecida a partir do modelo do Instituto Pasteur e que visava ser auto-suficiente, ou seja, que tinha como proposta produzir insumos por meio de suas pesquisas que, vendidos, serviam para o financiamento de novas pesquisas.

O trabalho do Dr. Alcides Godoy foi um marco na história da veterinária brasileira e mundial e colaborou para o desenvolvimento da indústria pastoril, com destaque para a criação de bovinos.

A verba da "Manqueira", como o resultado financeiro da comercialização dessa vacina ficou conhecido, foi contabilizada à parte e teve

importância vital para a sustentação do Instituto Oswaldo Cruz por muitos anos.

2 O CARBÚNCULO SINTOMÁTICO

O Carbúnculo Sintomático é uma doença infecto-contagiosa e ficou muito conhecido, no final do século XIX e início do século XX, aqui no Brasil, como Peste da Manqueira ou Mal do Ano. Nos países de língua inglesa, essa doença é conhecida como *Blackleg*.

A epidemia do Carbúnculo Sintomático levou o Governo de Minas Gerais a fazer uma proposta a Oswaldo Cruz para a criação de uma filial do Instituto Soroterápico (futuro IOC), em Belo Horizonte, para o desenvolvimento de pesquisas para combater essa epizootia. Em agosto de 1906, foi inaugurada, na Praça da Liberdade, essa filial, coordenada pelo pesquisador Ezequiel Dias.

O agente etiológico dessa doença é o *clostridium chauvoei*. Trata-se de uma bactéria anaeróbica, formadora de esporos e que se mostra estável na maior parte dos ambientes. Sua mortalidade atinge quase 100%, por esse motivo é uma doença de difícil tratamento, trazendo consigo, problemas econômicos de grande proporção. A bactéria *clostridium* é conhecida pela produção de toxinas fortes, entre elas as causadoras do botulismo e do tétano.

Esse tipo de carbúnculo também é conhecido como uma doença do pasto porque sua bactéria é encontrada com frequência no solo das localidades onde os animais adoecem. Como doença, ela é letal e tem um curso agudo, iniciando-se com febre e tumefações crepitantes da musculatura, especialmente das regiões chamadas “quartos” dos bovinos, atrofiando-as e provocando um andar claudicante, fato que lhe proporcionou o nome de Peste da Manqueira (dos animais mancos). Ela ataca principalmente animais jovens de seis meses a dois anos de idade e, na maioria dos casos, a doença só é detectada com o animal já morto.

3 O CIENTISTA E SUA VACINA

Alcides Godoy (1880-1950) era filho de fazendeiros, de Campinas, SP. Em 1903, acabado o seu curso de Medicina, entrou para o Instituto Soroterápico Federal, onde ficou até sua morte.

A vacina contra o Carbúnculo Sintomático, popularmente denominado Peste da Manqueira, foi a primeira vacina veterinária brasileira criada para combater doenças infecto-contagiosas. Ezequiel Dias e mais tarde Rocha Lima receberam de Oswaldo Cruz a incumbência de produzir essa vacina, mas não obtiveram êxito. Ela acabou sendo produzida e patenteada por Alcides Godoy, em 1908, sob o nº 5.566. Ao final de quinze anos, essa patente foi renovada por igual período.

Ezequiel Dias, pesquisador de Manguinhos, ao se referir ao trabalho de Godoy afirmou:

Se é que ainda há quem ignore o que essa invenção representa, basta referir que, antes do advento desse produto, eram os nossos melhores rebanhos bovinos dizimados na proporção de 80 a 90% dos bezerros nascidos anualmente. A vacina de Manguinhos – autêntica maravilha de laboratório – vinha restituir ao patrimônio nacional a totalidade dos novilhos imunizados contra a letífera enzootia. (MAGALHÃES, 1951).

Essa vacina foi pensada a partir das dificuldades de produção apresentadas pela vacina criada por Arloing, Cornevin e Thomas. O Dr. Godoy desenvolveu um método especial para isolar os germes anaeróbicos, fato que permitiu a produção da vacina a partir de germes vivos.

A originalidade do processo de Godoy residia na utilização de um meio de cultura especial para bactérias anaeróbicas, na qual a glicose tinha um papel preponderante. Com esse meio de cultura, obteve uma raça diferenciada de bactérias de virulência atenuada, o que permitiu o uso da vacina com o germe vivo (*clostridium chauvoei*). Logo que foram confirmadas as propriedades vacinantes das culturas de Godoy, ele partiu para Juiz de Fora, com Rocha Lima e Carlos Chagas, para executar as experiências finais, e só então a vacina começou a ser fabricada em escala comercial. (BENCHIMOL, 1990).

A nova vacina proporcionava a imunização do animal, para sempre, utilizando uma injeção de 2cc, aplicada principalmente nos bezerros, logo nos primeiros anos de vida.

É importante ressaltar que Godoy, após a obtenção do registro da patente da vacina, efetuou uma escritura de cessão que transferia sua vacina

para o IOC, para incentivar as atividades de exploração industrial dela, particularmente nas áreas pastoris.

[...] E tudo isso se deve a um dos seus assistentes de maior valor intelectual e moral: deve-o a Alcides Godoy que, para coroar o feito brilhantíssimo, teve um gesto de puro e nobre altruísmo, dando o privilégio do seu invento à Casa de que é filho, pelo coração e pelo caráter. Bem merece ser apontado como respeito e carinho o nome do jovem sábio brasileiro, em cuja vida não rareiam ações dignas de memória. (MAGALHÃES, 1951).

O Ministério da Agricultura e alguns órgãos públicos da esfera estadual e municipal participaram da rede de distribuição da vacina, mas essas iniciativas se mostraram ineficientes, levando Oswaldo Cruz a criar, em 1913, uma Seção de Propaganda da Vacina contra a Peste da Manqueira, liderada por Eduardo Dale, priorizando o Estado do Rio Grande do Sul, região onde havia diversas estâncias produtoras do rebanho atingido.

Godoy passaria a receber apenas 5% da renda obtida com a venda das vacinas até 1917 e a partir dessa data, essa renda foi alterada para 8% do total das vendas da vacina.

A verba arrecadada com a venda dessa vacina auxiliou o IOC a cobrir seus gastos com o ensino, a pesquisa e a produção sem submeter-se à burocracia governamental vigente, ao mesmo tempo em que ofereceu um estímulo aos pesquisadores para produzirem produtos biológicos a serem patenteados e vendidos.

De acordo com um quadro, elaborado por Oscar Meira e apresentando por Benchimol (1990), no período de 1906 a 1918, o IOC produziu 7.111.698 doses da vacina contra a Peste da Manqueira (Carbúnculo Sintomático). No mesmo período, a vacina contra a Peste da Manqueira foi o produto biológico mais produzido, perdendo apenas, em 1918, para a maleína, uma substância empregada no teste (prova de maleína) para diagnóstico do mormo, uma doença infecto-contagiosa que acomete os cavalos.

Segundo Delfim Moreira, que foi deputado estadual por Minas Gerais de 1894 a 1902, Secretário do Interior de Minas Gerais de 1914 a 1918 e, mais tarde, Presidente do Brasil no período de 1918 a 1919:

Se nós somos um país exportador de carne devêmo-lo a Manguinhos. Desse infalível produto, tirou Oswaldo Cruz, na época da pobreza daquele grande Instituto, o necessário para sua biblioteca, para as pesquisas, para o contrato de funcionários técnicos, enfim, todos os meios de progredir e realizar (MAGALHÃES, 1951).

As vacinas foram produzidas pelo IOC até 1939, por conta do surgimento de uma lei que proibia os cientistas lotados em instituições públicas de receberem dinheiro por suas patentes. Godoy fundou, então, a *Produtos Veterinários Manguinhos Ltda.*, juntamente com o pesquisador Astrogildo Machado com quem criou outra vacina também importante – a vacina contra o Carbúnculo Hemático ou Verdadeiro, conhecido como Antraz, patenteada sob o n.º 9.981, em 1918. O Antraz ganhou notoriedade recentemente com os atentados terroristas ocorridos nos EUA.

Ainda hoje, por ano, mais de 150 milhões de doses de vacinas contra as diferentes doenças causadas por clostridioses são aplicadas, embora a vacinação seja de caráter voluntário e não integre nenhum programa oficial de controle a essas doenças, porque elas não interferem na pauta de exportação do país.

4 O PAPEL DA INFORMAÇÃO

Oswaldo Cruz, ao projetar o Instituto que levou seu nome, baseou-se na tríade produção, pesquisa e ensino. Quando Diretor Geral de Saúde Pública, Oswaldo Cruz defendia, em 1903, a fabricação de soros e vacinas, além da realização de estudos científicos e a preparação de pessoal para trabalhar com a saúde pública. A partir de 1908, diversos egressos da Faculdade de Medicina passaram a frequentar o “Curso de Manguinhos”, denominado, na época de “Curso de Aplicação”. Havia, portanto, um espaço de circulação de informações materializadas em suportes tais como livros, artigos de periódicos, relatórios, trabalhos finais de curso etc.

O Instituto, enquanto denominado Soroterápico Federal e depois denominado Oswaldo Cruz, investiu na compra de “obras científicas, livros e jornais” de acordo com um quadro apresentando por Benchimol (1990). De 1909 a 1924, ou seja, em quinze anos, o Instituto Oswaldo Cruz teve um gasto no valor

de 284.360\$601 com a compra desses materiais bibliográficos, quantia que representou, no mesmo período, 4,48% dos gastos totais do Instituto.

A produção, pesquisa e ensino estavam diretamente ligados à divisão de trabalho que não estabelecia uma fronteira entre a pesquisa nos laboratórios, a rotina de elaboração de produtos biológicos e os estudos e orientações com base nas ciências biomédicas. Outro exemplo de integração de tarefas estava nas *Mesas das Quartas-Feiras*, que nada mais eram do que sessões científicas realizadas na biblioteca do próprio Instituto ou na casa de Oswaldo Cruz. Nelas, Cruz distribuía artigos científicos, previamente selecionados por ele, a partir dos periódicos nacionais e internacionais recebidos pela biblioteca, para que fossem lidos, resumidos e apresentados oralmente na sessão seguinte pelo pesquisador incumbido de estudar o artigo. A distribuição tinha como base o interesse momentâneo ou futuro, de acordo com a idéia de Oswaldo Cruz, com relação às atividades dos pesquisadores. Os resumos produzidos pelos pesquisadores eram aproveitados pelo bibliotecário em suas fichas analíticas.

A *Mesa das Quartas-Feiras* era uma espécie de Disseminação Seletiva da Informação – DSI, estabelecida entre o coordenador geral das pesquisas, Oswaldo Cruz, e os demais pesquisadores, consumidores e mais tarde produtores de informação.

Um exame das publicações utilizadas por Alcides Godoy na pesquisa que resultou na vacina para a Peste da Manqueira, aponta para a utilização de uma expressiva literatura alemã. Isso aconteceu devido a um intercâmbio do Instituto Soroterápico Federal, no início do século XX, com diversos institutos internacionais, visando a realização de estágios e estudos de aperfeiçoamento para seus pesquisadores. Ao longo de 1907 e 1908, Alcides Godoy esteve em Berlim. Durante esses estágios, os pesquisadores tomavam contato com a literatura científica estrangeira e chegavam a publicar em periódicos lá fora, contribuindo para uma comunicação científica rica e dinâmica.

No artigo “Nova vacina contra o carbúnculo sintomático”, escrito pelo Dr. Alcides Godoy, publicado nas *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, em 1910, foi encontrada a bibliografia abaixo descrita que serviu de base

para a produção da vacina contra a Peste da Manqueira. Um livro, sete artigos de periódicos, uma dissertação e um trabalho publicado em Anais compõem essa bibliografia e são eles:

ARLOING, S.; CORNEVIN, C.; THOMAS, O. 1887. Le charbon symptomatique du boeuf.

GODOY, A. 1909. Sobre a peste da manqueira. *A Lavoura*, ano XIII, n. 10, p. 293-299, Out..

GODOY, A.; GOMES DE FARIA, J. 1908. Sobre um novo processo de vacinação contra o carbúnculo symptomático. Memória apresentada ao Sexto Congresso Brasileiro de Medicina e Cirurgia in *Revista Medica de São Paulo*, ano XI, n. 16, p. 338-343.

GOMES DE FARIA, J. 1908. Contribuição ao estudo do carbúnculo symptomático. Dissertação inaugural.

GRASSBERGER, R.; SCHATTFROH, A. 1904. Ueber Buttersäuregärung (III Abhandlung) etc. *Archiv für Hygiene*, Bd. 48, S.I.

HIBLER, E. v. 1899. Beiträge zur Kenntnis der durch anaerobe Spaltpilze etc. *Centralblatt für Bakteriologie*, Abt. I. XXV Bd. S. 513.

KTISATO, S. 1889. Ueber den Rauschbrandbacillus und sein Culturverfahren. *Zeitschrift für Hygiene*, 6 Bd. S. 105.

KITT, H. 1902. Neues über Rauschbrand. *Monatshefte für Praktische. Thierheilk.* Bd. 13. S. 174.

LECLAINCHE, E.; VALLÉE, H. 1902. Les accidents consécutifs aux vaccinations. *Annales de l'Institut Pasteur*, t. 6°, p. 614.

ROCHA LIMA, H. 1906. Peste da manqueira ou carbúnculo symptomático. Conferência realizada perante a Sociedade de Medicina e Cirurgia de Juiz de Fora e publicada no *Pharol* de 5 de junho de 1906 in *Brazil-Médico*. Ano XX, p. 246.

A Biblioteca de Manguinhos possui, ainda hoje, em seu acervo quatro dos periódicos citados, ou seja, *A Lavoura*, a *Revista Médica de São Paulo*, o *Zeitschrift für Hygiene* e o *Brazil Médico*,

além de diversos outros títulos de periódicos nacionais, alemães e franceses, considerados importantes para áreas que despontavam naquela época tal como a microbiologia.

5 A INOVAÇÃO E A CRIAÇÃO DA VACINA

Para falar sobre inovação, conceito inexistente na época, foi necessário transportar-se do tempo da criação da vacina para os dias de hoje. O entendimento atual a respeito dos sistemas de inovação se dá por meio do exame dos processos de criação, uso e difusão do conhecimento. A partir daí, os principais pontos observados hoje em dia, e citados por Lastres; Cassiolato e Arroio (2005), como integrantes de um processo inovador puderam ser identificados na criação da vacina, no princípio do século XX.

Um dos pontos diz que, hoje, a inovação traz consigo o *“renascimento do interesse em trajetórias históricas e nacionais e na mudança técnica”* (LASTRES; CASSIOLATO; ARROIO, 2005, p. 30). É possível constatar que, naquele tempo, o criador da vacina recorreu à trajetória histórica da criação dessa vacina no âmbito nacional e internacional, visando uma mudança técnica. Sua vacina foi um aperfeiçoamento da vacina anteriormente criada e que não apresentava resultados satisfatórios.

Ainda segundo os mesmos autores, outro ponto da inovação está em possuir *“uma abordagem que privilegia a produção baseada na criatividade humana, em vez de trocas comerciais e da acumulação de equipamentos e de outros recursos materiais”* (2005, p. 30). A criação da vacina contra a Peste da Manqueira teve como base a criatividade humana, muito embora, posteriormente, tenha alcançado ganhos financeiros com sua venda.

Outro ponto destacado, pelos autores acima citados, é o da *“interação entre os processos de inovação e aprendizado, com múltiplas origens”*. É isso também ocorreu durante o desenvolvimento da vacina aqui tratada. As viagens à Europa e o acesso às informações de lá e os relatos de demandas dos casos da Peste daqui do país, por parte do Dr. Godoy, contribuíram para a criação da vacina.

A partir da inovação, segundo Lastres; Cassiolato e Arroio (2005, p.30) acontece uma *“reconceitualização da empresa como uma organização inserida em ambientes socioeconômicos e políticos que refletem*

trajetórias históricas e culturais específicas”. Nesse ponto há uma total identificação do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) com essa ação de inovação dos dias de hoje. O IOC assumiu, no período da criação da vacina, um destaque social, econômico e político por estar atendendo a demandas nacionais e internacionais. E reforçando ainda mais o perfil inovador identificado em tal criação, em seu tempo, há uma coincidência entre tal fato e o que os autores citados apontam como um ponto de inovação, ou seja, a *“observância da natureza sistêmica da inovação e a importância de se considerarem suas dimensões micro, meso e macroeconômicas assim como as esferas: produtiva, financeira, social, institucional e política”*.

Fechando a análise da criação da vacina sob a luz contemporânea dos pontos da inovação citados por Lastres; Cassiolato e Arroio (2005, p. 32) é possível dizer que *“o processo de inovação é cumulativo, depende de capacidades endógenas e baseia-se em conhecimentos tácitos”*. Quanto a isso, era sabida a capacidade intelectual do pesquisador em questão, submetido a um constante processo de aperfeiçoamento via estágios e acesso a informações atualizadas em suas áreas.

É importante, ainda, destacar que o IOC, no início do século XX, já trabalhava com o conceito de economia baseada no conhecimento, atualmente em vigor, que:

[...] refere-se a uma situação na qual os agentes econômicos têm à sua disposição um volume sem precedentes de informação e conhecimento, que eles podem processar, armazenar e comunicar, aumentando, dessa forma, o alcance de suas estratégias (PETIT, 2005, p. 131).

6 CONCLUSÃO

Pesquisar e analisar a criação da vacina contra a Peste da Manqueira, serviu para ratificar a importância do papel do acesso a informação para o desenvolvimento de pesquisas, seja sob o ponto de vista do manuseio de livros, periódicos, dissertações e teses, anais de eventos científicos, seja por intermédio de intercâmbio de conhecimento por meio de estágios em outras instituições, nacionais e internacionais que, por sua vez, redundam na produção de mais informação e, por vezes, em inovações.

A questão da inovação, hoje tão presente nos laboratórios, empresas e na sociedade em geral, foi identificada no processo de criação das vacinas do princípio do século XX pelo do uso de conceitos atuais. Isso nos leva a reforçar o pioneirismo do Instituto Oswaldo Cruz, que abrigava uma equipe de pesquisadores bem informados, mantinha uma biblioteca atualizada, principalmente por meio da aquisição de periódicos especializados e, principalmente, liderados por um homem de visão como Oswaldo Cruz, que valorizava sobremaneira a formação e a informação para seus pesquisadores. Ressalta-se que Cruz foi o introdutor no Brasil do uso da Classificação Decimal Universal (CDU) para organização de seus papéis pessoais e do acervo da biblioteca do IOC, visando facilitar a organização e recuperação da informação.

Fica claro que a informação recebida, transforma-se na mente de quem a recebe, alterando o conhecimento ali existente, seja por meio de soma, exclusão, comparação de informação, produzindo assim o conhecimento, matéria prima para a construção de inovações. A informação obtida está presente no dia-a-dia sob diversas formas, mas de maneira mais produtora nos estoques informacionais organizados, facilitando dessa forma sua seleção e uso que contribuirão de forma expressiva para o enriquecimento intelectual de quem a manuseia.

O caminho iniciado por esses pesquisadores continua sendo trilhado por outros pesquisadores dessa Instituição, hoje denominada Fundação Oswaldo Cruz.

INFORMATION AND INNOVATION IN THE SYMPTOMATIC CARBUNCLE VACCINE

ABSTRACT

The Symptomatic Carbuncle (Peste da Manqueira), together with the development of the vaccine against it, was chosen as an example of a scientific event which highlights information as a strategic element to the technological and scientific innovation process, even from a historical perspective, that is, when the concept of innovation was not present in the development of actions such as the one considered on this study. The understanding of the importance of the event lies in the explanation of the symptoms treated by this vaccine. The importance of information is indicated on the report of bibliographic assets of the Oswaldo Cruz Institute and on scientific exchange to its researchers, carried out by this institute, on a national and on a worldwide basis. The result points towards the key role of information, at any time, to innovation as an integrated system to the development of Science and Technology – S&T of a country.

Keywords:

INFORMATION
INNOVATION
VACCINES
S&T
CARBUNCLES

Artigo recebido em 14/04/2008 e aceito para publicação em 11/07/2008

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Henrique. *Necrológio do Dr. Astrogildo Machado*. Rio de Janeiro: [s.n.], 1945.

BENCHIMOL, Jaime L. *Manguinhos do sonho à vida: a ciência na belle époque*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz; Fiocruz, 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Oswaldo Cruz. *Machado, Astrogildo, 1885-1945*. (Documento datilografado)

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal Fiocruz. *Cientistas brasileiros da Fiocruz desenvolveram vacina contra o antraz patenteada em 1919*. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/>

sys/start.htm?inford=230&sid=s>. Acesso em: 29 nov. 2006.

GODOY, Alcides. Nova vacina contra o carbúnculo sintomático. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p.11-21, 1910.

LASTRES, Helena M. M., CASSIOLATO, José E., ARROIO, Ana. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidade da economia do conhecimento global. In: _____. *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ: Contraponto, 2005. cap. 1, p. 1-50.

MAGALHÃES, Octávio de. Alcides Godoy. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 49, p. 1-6, mar. 1951.

PETIT, Pascal. Estrutura e desenvolvimento de uma economia baseada no conhecimento: implicações para políticas. In: _____. *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ: Contraponto, 2005. cap. 4. p. 131-160.

A PRODUÇÃO de imunobológicos. Disponível em: <<http://www2.prossiga.br/ocruz/Trajectoria/diranguinhos/22metamorfose/producao.htm>>. Acesso em: 08 dez. 2006.

PRODUTOS Veterinários Manguinhos. Notícias. Disponível em:

<<http://www.Produutos%20Veterinários%20Manguinhos.htm>>. Acesso em: 07 abr. 2006.