



MAPEAMENTO TECNOLÓGICO SOBRE O CONTROLE E COMBATE À FEBRE AMARELA

Márcia Brito Nery Alves – marcia.bna@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Cleide Ane Barbosa da Cruz – cleideane.barbosa@bol.com.br

Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Cleide Mara Barbosa da Cruz – cmara.cruz@bol.com.br

Universidade Federal de Sergipe

Ana Eleonora Almeida Paixão – aepaixao@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Resumo— A febre amarela é doença infecciosa que afeta muitas pessoas, com isso existe a necessidade do desenvolvimento de novos fármacos que auxiliem no combate a esta doença. Diante disso, com esta pesquisa teve-se o objetivo de mapear a produção tecnológica no controle e combate da febre amarela. O estudo se caracteriza como exploratório quantitativo, em que foi realizado um mapeamento dos depósitos de patentes na base do *European Patent Office (Espacenet)*. Como resultados, percebeu-se que há depósitos relacionados a febre amarela, sendo que a China foi o país com mais depósitos, mostrando que este país vem buscando aperfeiçoar as pesquisas com relação a febre amarela. Além disso, identificou-se que os inventores independentes e empresas são os maiores depositantes, porém constatou-se que há uma pequena parcela de Universidades que realizaram depósitos voltados a febre amarela, mostrando a necessidade de estimular essas instituições para ampliação de suas pesquisas. Portanto, que é preciso desenvolver novos produtos e processos que auxiliem no combate e controle da febre amarela.

Palavras-chave—Doença Infecciosa, Propriedade Intelectual, Saúde Pública.

Abstract—The yellow fever is an infectious disease that affects many people, so there is a need for the development of new drugs that help fight this disease. In view of this, this research had the objective of mapping the technological production in the control and combat of yellow fever. The study is characterized as a quantitative exploratory, in which a mapping of patent deposits on the basis of the European Patent Office (Espacenet) was carried out. As a result, it was noticed that there are deposits related to yellow fever, with China being the country with the most deposits, showing that this country has been seeking to improve the research regarding yellow fever. In addition, it was identified that independent inventors and companies are the largest depositors, but it was found that there is a small number of universities that have made deposits aimed at yellow fever, showing the need to stimulate these institutions to expand their research. Therefore, it is necessary to develop new products and processes that assist in the combat and control of yellow fever.

Keywords— Infectious Disease, Intellectual Property, Public Health.

1 INTRODUÇÃO

A febre amarela é um dos mais sérios problemas de saúde pública no Brasil. Apesar da importante redução do número de mortes relacionadas à doença, nas últimas décadas, o aumento dos casos de febre amarela no Brasil, sugere muita precaução por parte do governo e de toda a sociedade. Por um lado, está a consolidação de políticas públicas de saúde mais eficientes e o investimento em pesquisa e tecnologia, por outro, o papel de cada cidadão na prevenção e no controle dos seus principais vetores de transmissão.

Doenças infecciosas como a febre amarela constituem um dos mais sérios problemas de saúde pública no Brasil. Não obstante a redução significativa do número de mortes relacionadas às doenças infecciosas nas últimas décadas, o seu controle ainda passa por situações alternantes de sucesso e insucesso (BARRETO, 2015).

Em 2006, foi divulgada a Iniciativa da Febre Amarela, buscando garantir uma reserva mundial de vacinas e a imunidade da população através da vacinação. Desde que foi lançada, houve progressos na África Ocidental, para controlar a doenças, sendo que mais de 105 milhões de pessoas foram vacinadas e não houve surtos de febre amarela na África Ocidental, durante o ano de 2015. Entre 2007 e 2016, 14 países realizaram campanhas de vacinação contra a febre amarela (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi mapear a produção tecnológica relacionada a tecnologias utilizadas no controle e combate da febre amarela.

2 FEBRE AMARELA

A febre amarela é uma doença tropical, associada a graves infecções causadas por um Flavivírus (Togaviridae). A doença é endêmica em muitas regiões da América do Sul e sua transmissão ocorre através da picada de mosquitos. Dentre os principais sintomas associados à doença estão febre, icterícia, albuminúria e hemorragia (SALLIS, 2003). A forma silvestre da febre amarela é transmitida, principalmente, entre macacos e por mosquitos dos gêneros *Haemogogus* e *Sabethes* nas Américas; e o homem se infecta quando penetra nesse ecossistema (RIBEIRO; ANTUNES, 2009, p.523).

Desde meados da década de 50, a febre amarela urbana, foi dada como controlada. No entanto, nas últimas décadas houve um novo aumento nos casos, com origem no sul do Brasil, muito provavelmente em razão do desmatamento e migração de vetores (SALLIS, 2003, p.117). Ribeiro e Antunes (2009, p.530) destacam uma abordagem mais eficiente para as campanhas de vacinação contra febre amarela:

No Brasil, as campanhas de eliminação do *Aedes aegypti* são intensificadas a partir de novembro; campanhas anuais de intensificação da vacinação contra FA (febre amarela) neste mesmo período, nas áreas endêmica, de transição e de risco potencial poderiam também ser implementadas. A vacinação seria seletiva. As campanhas teriam como público alvo os adultos com foco principal nos indivíduos do sexo masculino, viajantes, regiões rurais e ecoturísticas.

As políticas públicas voltadas à saúde pública têm se pautado, sobretudo, pelo investimento em pesquisa aplicada e transferência de tecnologia. De acordo com Jung (2003), “a pesquisa aplicada (tecnológica) objetiva alcançar inovação a um produto ou processo frente a uma demanda ou necessidade preestabelecida”, podendo originar novas patentes. A transferência de tecnologia compreende a aquisição de um conhecimento tecnológico desenvolvido, através de um conjunto processual complexo firmado entre duas entidades sociais.

Para Luchese (2017, p.56), ao priorizar a transferência tecnológica de métodos e tecnologias oriundas de multinacionais com sede em países desenvolvidos, a política nacional voltada a produção de imunobiológicos no País deixa de priorizar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento biotecnológico nacional. Segundo os autores:

As empresas são relutantes em transferir a tecnologia de forma completa, de modo que visam impedir a criação de competidores em tecnologias de ponta, conhecimento e capacidade de produção. Assim, os acordos firmados abrangem métodos e tecnologias, muitas vezes, ultrapassados, preservando a dependência do fornecedor para o suprimento de tecnologias, insumos ou de materiais essenciais à produção, mesmo após o fim do monopólio garantido pelas patentes (LUCHESE, 2017, p.52).

No que se refere a pesquisa de doenças como a febre amarela, os interesses econômicos e políticos sempre estiveram acima de qualquer preocupação humanitária. Segundo Bastos e Krasilchik (2004, p. 440), em geral os esforços voltados a investigação de doenças tropicais estão atrelados ao próprio projeto de expansão capitalista em países como o Brasil.

Soares e Diniz (2018, p.7) destacam que a relação entre as indústrias farmacêuticas e as universidades jamais se pautou por uma abordagem comprometida com a emancipação do homem em sociedade. Para os autores, a transferência maciça de tecnologias das universidades para a iniciativa privada, vem gerando lucros astronômicos. Este cenário carece de uma análise crítica, que deve levar em consideração o real interesse das corporações na saúde pública.

Do ponto de vista histórico, desde a sua criação, prevista na Constituição de 1824 e efetivada em 1838, foi atribuída ao Arquivo Nacional a função de depósito compulsório de patentes (RAINHO, 1996). Os inventores eram obrigados a depositar todo o material descritivo de suas pesquisas, como plantas, protótipos, entre outros, de forma a assegurar os direitos de propriedade associados. Em 1870, o Arquivo Nacional recebeu seus primeiros depósitos de patentes e continuou com esta missão, até o ano de 1923, com a criação do Departamento de Propriedade Industrial, que se transformou posteriormente, em 1970, no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Segundo a autora, a febre amarela é um dos inúmeros assuntos associados aos pedidos de privilégios para medicamentos apresentados entre os anos 1870 e 1910.

Acompanhando-se os pedidos de privilégios relativos a cólera e à febre amarela, duas sérias enfermidades que acometeram as populações das cidades neste período, observa-se a tentativa dos inventores em solucionar problemas de saúde pública. É interessante notar que grande parte dos medicamentos era apresentada como invenção, e que o memorial descritivo que acompanhava os frascos e amostras dos remédios em geral se distanciava do discurso científico que embasava, por exemplo, as teses apresentadas às faculdades de medicina (RAINHO, 1996, p.323).

De acordo com Regalado (2010), há inúmeras barreiras que impedem o desenvolvimento das pesquisa na área de saúde pública no Brasil. O autor, aponta o fato dos centros de pesquisa estarem concentrados na região Sudeste; a burocracia na importação de equipamentos de pesquisa; o baixo investimento das empresas privadas; ao que se acrescente a constatação de que o número de pesquisas que geram patentes internacionais no País é muito baixo.

3 METODOLOGIA

Este estudo corresponde há um estudo exploratório de caráter quantitativo, sendo desenvolvido por meio de um levantamento de depósitos de patentes voltados a febre amarela na base de dados *European Patent Office (Espacenet)*.

A pesquisa foi realizada no mês de junho de 2018 e empregando como estratégia de busca a palavras-chave “*yellow fever*”, no campo *Keyword(s) in title or abstract*. Foram pesquisadas patentes de 1904 a 2017. As informações identificadas foram tabuladas e analisadas, seguindo os critérios: ano de depósito, país de origem, inventor, perfil do depositante e Classificação Internacional de Patentes (CIP), conforme destacado na Figura 1.

Figura 1. Processo de Análise de Depósitos de Patentes



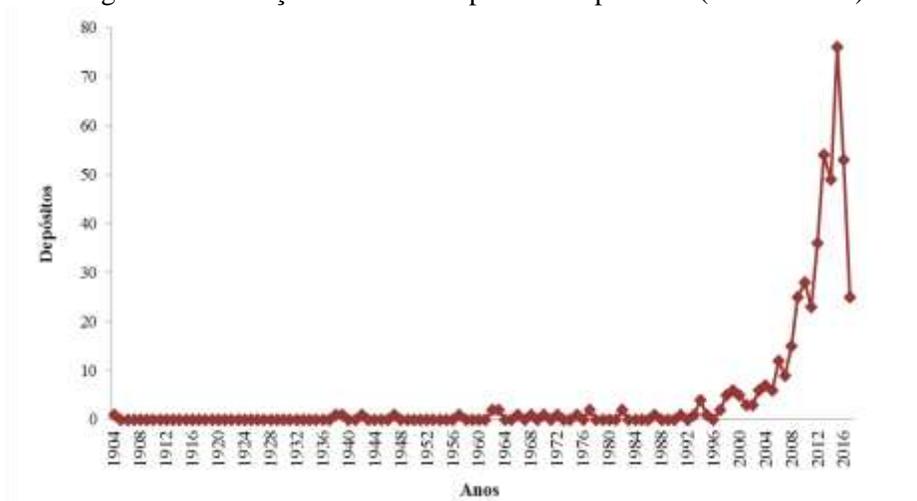
Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da base *Espacenet* (2018).

4 RESULTADOS

Com a avaliação da evolução dos depósitos de patentes encontrados na busca realizada na base *Espacenet* registra-se o primeiro depósito em 1904 (Figura 2). Foram poucos depósitos realizados na década de 90, esse número foi cresceu a partir de 1998, quando houve cinco depósitos.

No ano em que se obteve destaque pela maior quantidade de depósitos foi 2015 com 76 depósitos, 2017 apresentou 25, mas essa baixa quantidade pode corresponder há alguns documentos estarem em período de sigilo, que envolve 18 meses.

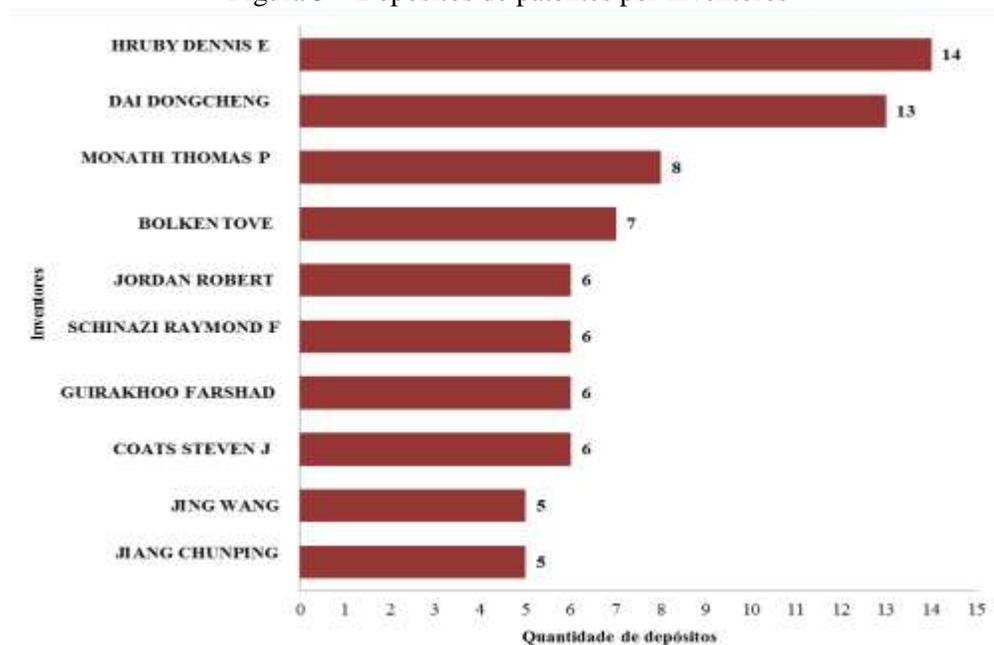
Figura 2 – Evolução anual dos depósitos de patentes (1904 – 2017)



Fonte: Elaborado pelos autores, empregando dados da base *Espacenet* (2018).

Com relação aos inventores destaca-se os que obtiveram maior quantidade de depósitos de patentes, dando destaque para Dai Dongcheng com 14 depósitos e Hruby Dennis com 13, ambos americanos (Figura 3). Ainda, houve uma quantidade de depósitos expressiva realizada por Jiang Chunping, Jing Wang, Coats Steven J, Guirakhoo Farshad, Schinazi Raymond F, Jordan Robert, Bolken Tove, Monath Thomas P.

Figura 3 – Depósitos de patentes por inventores

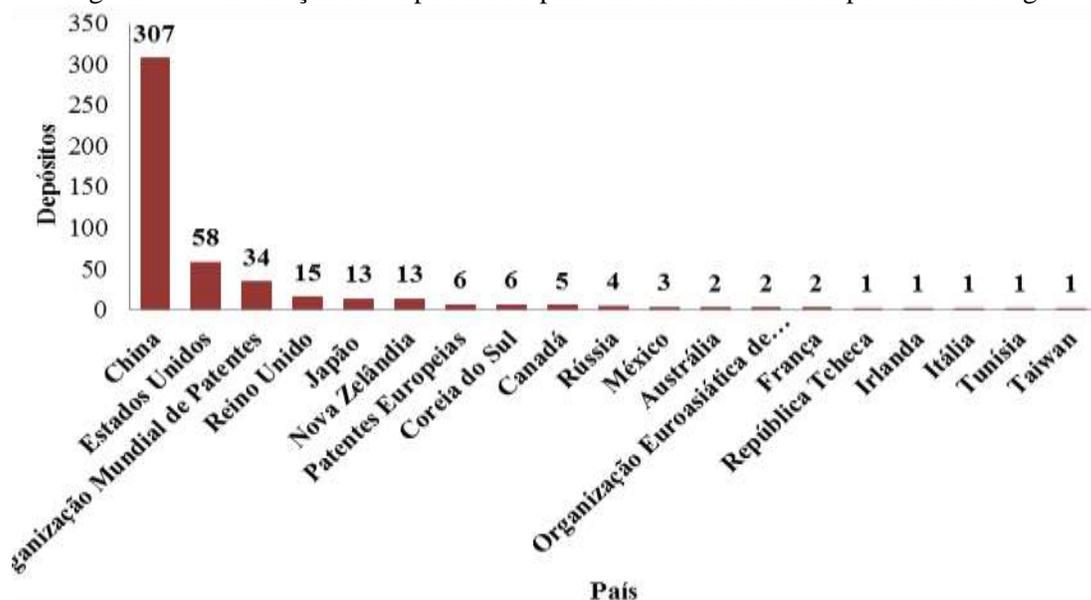


Fonte: Elaborado pelos autores, empregando dados da base *Espacenet* (2018).

Os países que realizaram depósitos de patentes voltados a febre amarela foram a China, seguida dos Estados Unidos, Organização Mundial de Patentes, Reino Unido, Japão, Nova Zelândia, Patentes Europeias, Coreia do Sul, Canadá, Rússia, México, Austrália, Organização Euroasiática de Patentes, França, República Tcheca, Irlanda, Itália, Tunísia e Taiwan (Figura 4).

Além disso, a China teve uma representatividade maior na produção de tecnologias voltadas a febre amarela, com 65% dos depósitos, mostrando que o país vem buscando investir em pesquisas para combate desta doença.

Figura 4 – Distribuição de Depósitos de patentes de febre amarela por País de Origem

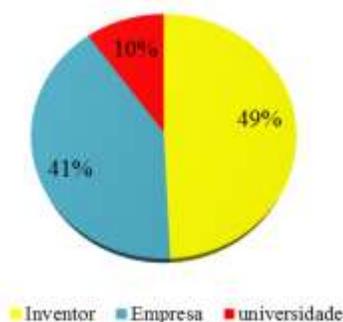


Fonte: Elaborado pelos autores, empregando dados da base *Espacenet* (2018).

empresas possuem 41% das tecnologias voltadas ao combate à febre amarela e apenas 10% são criados por Universidades (Figura 5).

Diante desses dados, percebe-se que os inventores independentes e as empresas estão tendo uma maior dedicação as pesquisas relacionadas ao combate à febre amarela. No entanto, há poucos depósitos feitos pelas Universidades, o que mostra a necessidade de apoio por meio de editais para que estas instituições possam ampliar os estudos acerca deste assunto.

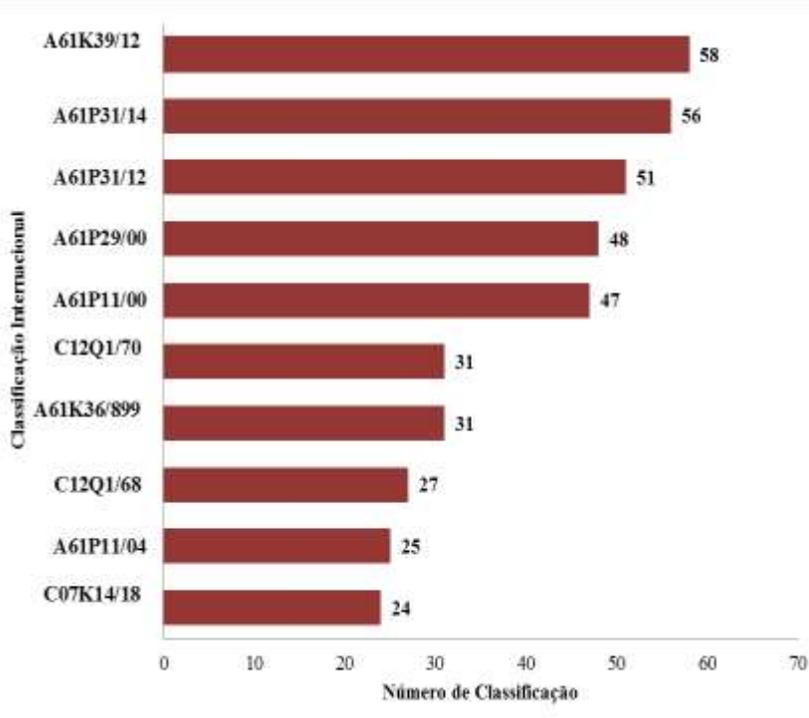
Figura 5 – Perfil dos Depositantes de patentes para febre amarela



Fonte: Elaborado pelos autores, empregando dados da base *Espacenet* (2018).

Ao se analisar aos códigos CIP encontrados nos resultados, o mais presente nessa pesquisa foi a A61P31/16, seguida das classificações A61P31/00, A61P35/00, A61P 37/04, C12G3/04, C12N15/09, C12N15/11, A61P9/12, C12N7/04 e C12N15/86. No Quadro 1 estão os significados das classificações encontradas neste estudo.

Figura 6 – Número de Patentes por Código de Classificação Internacional – CIP



Fonte: Elaborado pelos autores, empregando dados da base *Espacenet* (2018).

QUADRO 1
CLASSIFICAÇÕES INTERNACIONAIS DAS PATENTES DEPOSITADAS NA EPO

Código da CIP	Significado da Classificação Internacional de Patentes - CIP
A61P31/16	Para vírus influenza ou rinovirose
A61P31/00	Anti-infecciosos, i.e. antibióticos, antissépticos, quimioterapêuticos
A61P35/00	Agentes antineoplásicos
A61P 37/04	Imunoestimulantes
C12G3/04	Por mistura, p. ex. licores
C12N15/09	Tecnologia do DNA recombinante
C12N15/11	Fragments de DNA ou RNA; Suas formas modificadas
A61P9/12	Anti-hipertensivos
C12N7/04	Inativação ou atenuação; Produção de subunidades de vírus
C12N15/86	Mutação ou engenharia genética; DNA ou RNA concernentes à engenharia genética, vetores, p. ex. plasmídeos ou seu isolamento, preparação ou purificação; Uso de seus hospedeiros

Fonte: Elaborado pelos autores, por meio de dados do INPI (2018).

Percebe-se que a seção A corresponde a necessidades humanas, e a seção C consiste em química e metalurgia. Com essas informações revela-se que várias classificações foram encontradas, pois uma patente pode ter mais de uma classificação, e que a maioria foi relacionada a necessidades humanas.

5 CONCLUSÃO

Em relação aos depósitos de patentes relacionados à febre amarela, verificou-se que há um crescimento nas pesquisas desde 2000, sendo que foram identificados poucos depósitos em 2017, visto que ainda alguns documentos podem estar em período de sigilo.

Além disso, a China foi o país que mais realizou depósitos, sendo que não foram encontrados depósitos realizados pelo Brasil, mas isso não quer dizer que não existam tecnologias desenvolvidas pelo país, visto que só foram pesquisados dados na base do *Espacenet*.

Ainda, percebe-se que 49% dos documentos analisados têm como titulares os inventores independentes, porém foram encontrados poucos depósitos realizados por universidades, portanto, é necessário fomentar e estimular a participação e colaboração dessas instituições para construção de pesquisas, que possam melhorar o desenvolvimento de fármacos e, mas inventos e compostos para controle do vetor que auxiliem no combate à febre amarela.

Em relação ao código da CIP, a classificação mais presente foi a A61P31/16 que envolve vírus influenza ou rinovirose, sendo que a seção A que corresponde a necessidades foi a que se apresentou mais vezes, mostrando que a pesquisa buscou identificar tecnologias voltadas ao combate de uma doença, como a febre amarela.

Portanto, é necessário ampliar as pesquisas sobre febre amarela para que assim sejam construídos novos produtos e processos que atendam a população e minimizem os casos desta doença no mundo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à FAPITEC pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

BARRETO, M. L. et al. Saúde no Brasil 3. Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. **Lancet**, p. 47-60, 2015. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/artigos/artigo_saude_brasil_3.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2018

- BASTOS, F.; KRASILCHIK, M. Pesquisas sobre a febre amarela (1881 – 1903): uma reflexão visando contribuir para o ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v. 10, n.3, p. 417- 442, 2004.
- CORCHO, D. V.; VALLE, I. R.; GUTIÉRREZ, S. B.; CASTILLO, R. R.; ÁVILA, L. J. P.; BERRIO, L. A.; CABRERA, P. L.; PARRA, S. P.; GARCÍA, F. A. D. Capacidad de respuesta y desafíos del sistema de salud cubano frente a las enfermedades transmisibles. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 42, 2018.
- JUNG, C. F. **Metodologia científica, ênfase em pesquisa tecnológica**. 3ª ed. revisada e ampliada. Santa Cruz do Sul, RS: Universidade de Santa Cruz do Sul; 2003. Disponível em: <<https://www.ft.unicamp.br/~epoleti/ST008/Metodologia%20F%E1bio.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2018
- LUCHESE, M. D. et al. Dependência tecnológica na produção de imunobiológicos no Brasil. **Universidade e Sociedade** #59. ANDES-SN janeiro de 2017. Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Ana_Moro/publication/313698334_Dependencia_tecnologica_na_producao_de_imunobiologicos_no_Brasil_transferencia_de_tecnologia_versus_pesquisa_nacional/links/58a333e2458515d15fd94494/Dependencia-tecnologica-na-producao-de-imunobiologicos-no-Brasil-transferencia-de-tecnologia-versus-pesquisa-nacional.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2018
- RAINHO, M. C. T. A inventiva brasileira na virada do século XIX para o XX. Coleção privilégios industriais do arquivo nacional. **Manguinhos**, 1996. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v3n2/v3n2a07.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2018.
- REGALADO, A. Science in Brazil. Brazilian science: riding a gusher. **Science**, v. 330, p. 1306–12, 2010
- RIBEIRO, M.; ANTUNES, C. M. F. Febre Amarela: estudo de um surto. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 5, p. 523-531, 2009.
- SALLIS, E. S. V. et al. Surto de febre amarela em bugios. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 31, n. 2, p. 115-117, 2003.
- SOARES, M. N.; DINIZ, R. E. S. Educação problematizadora e teoria crítica: contribuições freireanas e frankfurtianas para se pensar a função social do ensino de biologia. **Anais do VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências**. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1584.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2018.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Febre amarela**. 2016. Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs100/pt/>>. Acesso em: 01 mar. 2018.