

II SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS
GT: POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA AS DOENÇAS NEGLIGENCIADAS
NO BRASIL: APROXIMAÇÕES E AFASTAMENTOS

OUTUBRO, 2018

CURITIBA/PR

A CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA AS DOENÇAS NEGLIGENCIADAS NO BRASIL: APROXIMAÇÕES E AFASTAMENTOS

Myrrena Inácio¹
Noela Invernizzi²

Resumo:

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecem a erradicação das doenças tropicais negligenciadas até 2030 como uma de suas metas. Em 2016, o Brasil aprovou a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) e reafirmou que esses objetivos globais guiarão as políticas nacionais. No país, há capacidades científicas na área da nanotecnologia que oferecem técnicas de diagnóstico e liberação de fármacos para essas doenças. Porém, o controle e erradicação não depende apenas do acesso a novas tecnologias, uma vez que são enfermidades relacionadas a determinantes ambientais da saúde, tais como: tratamento de água. Esta pesquisa analisou quais são as aproximações entre a nanotecnologia, doenças negligenciadas e o tratamento de água na ENCTI para o período de 2016 a 2022. Adotou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica, documental e análise temática. Constatou-se que a ENCTI prioriza o diagnóstico e os sistemas de liberação de fármacos, bem como relaciona as nanopartículas e os nanofiltros para a descontaminação da água. Há ênfase na ampliação de pesquisa, desenvolvimento e inovação para diagnosticar e tratar as doenças negligenciadas, mas sem abordar ações para os determinantes ambientais relacionados a elas. Conclui-se que esse afastamento pode interferir na forma como esses temas se articulam ou se desarticulam na agenda das políticas, criando entraves para as metas dos ODS.

Palavras-chave: Nanotecnologia, doenças negligenciadas, determinantes ambientais da saúde.

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Professora na Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Agência Financiadora de Pesquisa: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Convênio de Cooperação Internacional CAPES/FCT (Processo nº 23038.002469/2014-65). E-mail: myrrena@gmail.com.

² Doutora em Política Científica e Tecnológica na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Professora no Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do Paraná – UFPR. E-mail: noela@ufpr.br.

INTRODUÇÃO

Em 2000, a Organização das Nações Unidas (ONU) adotou os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e 18 metas, com intuito de erradicar a fome, a pobreza e outros problemas sociais, incluindo as doenças negligenciadas (UNITED NATIONS, 2000).

As doenças negligenciadas correspondem a um grupo heterogêneo de 17 enfermidades que não atraem investimentos para pesquisa e desenvolvimento de medicamentos e/ou técnicas para o tratamento e também pela pouca eficácia dos programas de controle. Ocorrem predominantemente, mas não exclusivamente, em países tropicais, e provocam um alto impacto na população em termos de ônus da doença, qualidade de vida, perda de produtividade e agravamento da pobreza, uma vez que afetam principalmente as populações sem saneamento adequado e em estreito contato com vetores infecciosos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2010; LINDOSO; LINDOSO, 2009).

No processo de definição da Agenda do Desenvolvimento pós-2015 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelece-se, entre outros objetivos, o comprometimento para a erradicação da pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares; acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária, doenças tropicais negligenciadas, hepatite, doenças transmitidas pela água e outras doenças transmissíveis até 2030; e assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos (UNITED NATIONS, 2015).

Historicamente, o discurso e pensamento biomédico tem sido dominado pelas medidas de controle do vetor: destruição de focos que contêm ovos e larvas dos mosquitos e a incorporação do uso de larvicidas e inseticidas. No entanto, apesar de essa estratégia ter tido certo êxito, o controle do vetor teve vários fracassos ao longo da sua história, uma vez que várias das doenças ainda persistem (NUNES; PIMENTA, 2016).

Além disso, para a maioria das 17 doenças negligenciadas, as tecnologias de medicamentos, vacinas, diagnóstico e controle de vetores são inadequadas e têm uso limitado por causa de suas toxicidades, baixa eficácia ou porque não impedem a reinfeção (HOTEZ et al., 2016).

Nesse contexto, as aplicações da nanotecnologia na triagem, diagnóstico e tratamento das doenças, que são coletivamente referidas como nanomedicina, surgem como novas possibilidades para o tratamento dessas doenças. A atratividade dessa tecnologia na área da saúde está na possibilidade de novas terapias médicas, tais como a concepção de medicamentos à base de nanopartículas que visam as células com melhorias na especificidade,

resultando na diminuição dos efeitos colaterais para os pacientes. Outros avanços envolvem dispositivos médicos e instrumentação para uso em procedimentos cirúrgicos menos invasivos, levando a uma recuperação mais rápida e com menor risco de infecções ou outras complicações (PAUTLER; BRENNER, 2010). Inclui-se ainda aplicações para o diagnóstico e medicina regenerativa para o tratamento das doenças negligenciadas (ETP Nanomedicine-Nanomed2020, 2013).

No Brasil, conforme recente mapeamento realizado por Inácio (2017), há capacidades científicas na área da nanotecnologia que oferecem técnicas de diagnóstico, de desenvolvimento de vacinas e liberação de fármacos para essas doenças, com destaque para o tratamento das leishmanioses.

Contudo, sustenta-se neste trabalho, que o controle e erradicação não depende apenas do acesso a novas tecnologias, uma vez que são enfermidades relacionadas a determinantes ambientais da saúde, tais como: tratamento de água.

Nas políticas brasileiras de fomento à nanotecnologia, essa tecnologia foi definida como “área portadora de futuro” (SALERNO, 2004) e considerada estratégica para desenvolver a competitividade nacional, aumentar a participação no mercado mundial e manter o país atualizado nas áreas mais dinâmicas do conhecimento, tais como as áreas da saúde e meio ambiente (INVERNIZZI; KÖRBES; FUCK, 2011).

Diante disso, esta pesquisa analisou quais são as aproximações entre a nanotecnologia, doenças negligenciadas e o tratamento de água na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) para o período de 2016 a 2022, ainda em vigência, que reforça o papel da nanotecnologia para aumentar a capacidade do país em inovar em segmentos competitivos e de fronteira. Ademais, a ENCTI reafirmou que os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e as 169 metas guiarão as políticas nacionais e as atividades de cooperação, com destaque para a melhoria do acesso à ciência, tecnologia e inovação; a promoção do desenvolvimento; a transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias ambientalmente corretas; e o aumento do uso de tecnologias capacitadoras.

A investigação incluiu pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. Foi revisada a literatura internacional e nacional sobre políticas de nanotecnologia, nanomedicina aplicada às doenças negligenciadas, nanotecnologia aplicada ao tratamento de água e determinantes ambientais da saúde. A análise documental contemplou o documento da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022, a partir de uma análise temática, com intuito de observar possíveis aproximações entre a nanotecnologia, doenças negligenciadas e o tratamento de água.

O TRATAMENTO DA ÁGUA NOS DETERMINANTES AMBIENTAIS DAS DOENÇAS NEGLIGENCIADAS

Para compreender e analisar os determinantes de saúde, algumas categorias são definidas. George (2011) agrupa os determinantes da saúde em cinco categorias, quais sejam: a) os determinantes fixos ou biológicos, de que são exemplo a idade, sexo e fatores genéticos; b) os determinantes econômicos e sociais, de que são exemplo a posição o estrato social, o emprego, a pobreza, a exclusão social; c) os ambientais, tais como a qualidade do ar e da água, ambiente social; d) os de estilos de vida, sendo a alimentação, atividade física, tabagismo, álcool e comportamento sexual alguns exemplos; e e) acesso aos serviços, como educação, saúde, serviços sociais, transportes e lazer.

De acordo com Carrapato, Correia e Garcia (2017, p. 681), “nos determinantes ambientais podem ser incluídos o impacto que determinados agentes químicos, físicos e biológicos têm sobre a saúde”. Incluem-se nesses determinantes, preocupações com a poluição do ar, água, terra, alimentos, destruição da camada de ozônio e as alterações climáticas.

Em especial, Khan et al. (2013) verificaram que as pesquisas têm demonstrado que a água contaminada por produtos químicos e metais pesados, seja à superfície ou subsolo, constitui fator de grande impacto para a saúde das populações.

Assim enquadrado o problema, a demanda de conhecimentos que se configura passa a ser bem mais ampla, na medida em que os elementos socioambientais adquirem tanta relevância como os biológicos no enfrentamento das doenças. Nesse sentido, os determinantes da saúde facilitam a identificação de pontos para intervenções de políticas (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007).

Uma série de revisões significativas da literatura foram conduzidas em água e saneamento em relação a doenças infecciosas, algumas das quais são também relevantes para as doenças negligenciadas. Água para higiene pessoal e doméstica foi identificada como importante na redução das taxas de ascaridíase, diarreia, esquistossomose e tracoma (AAGAARD-HANSEN; CHAIGNAT, 2010).

Salienta-se, porém, que a água pode ter efeitos negativos e conotações positivas no caso das doenças negligenciadas, uma vez pode agir como uma fonte de infecção ou como um terreno fértil para vetores, como no caso da dengue. Por outro lado, a quantidade e qualidade do abastecimento de água são vitais para a higiene e para evitar a infecção. O inadequado

saneamento e conseqüente exposição a fezes humanas desempenha um papel fundamental na transmissão de certas doenças (AAGAARD-HANSEN; CHAIGNAT, 2010).

O Projeto Milênio considerou a nanotecnologia como uma importante ferramenta para alcançar os ODM (JUMA; YEE-CHEOUNG, 2005). Cientistas concordaram que as tecnologias em nanoescala oferecem um potencial de melhorar a saúde a nível global, direta e indiretamente, não somente para tratar os enfermos com novas vacinas e terapias, mas também para aliviar as condições que conduzem a enfermidades como a falta de acesso a água potável e saneamento básico (MNYUSIWALLA et al., 2003; SALAMANCA-BUENTELLO et al., 2005).

Da mesma forma, Gehre, Geiser e Somborn-Schulz (2015) argumentam que há uma necessidade significativa de novas tecnologias avançadas de água, em particular para garantir uma alta qualidade de água potável, eliminar os micropoluentes e intensificar os processos de produção industrial pelo uso de sistemas de tratamento de água flexivelmente ajustáveis.

Avanços recentes em nanotecnologia oferecem oportunidades de ultrapassagem para o desenvolvimento de sistemas de abastecimento de água. De acordo com Tyagi (2016), as tradicionais práticas de tratamento, distribuição e descarga de água não são mais sustentáveis e em razão disso, o autor argumenta que a nanotecnologia poderá fornecer soluções de tratamento de água e esgoto de alto desempenho e preço acessível, sem que sejam necessárias grandes infraestruturas como nos sistemas atuais.

Na nanoescala, diferentes propriedades físico-químicas são exibidas, o que as torna adequadas para diversas aplicações envolvendo água, incluindo dessalinização, purificação e remediação. Os nanomateriais poderiam fornecer soluções para adsorção, catálise, desinfecção e limpeza de água (TYAGI, 2016)

Considerando a atual velocidade de desenvolvimento e aplicação, os nanomateriais parecem extremamente promissores para o tratamento de água e esgoto. No entanto, mais estudos ainda são necessários para enfrentar os desafios dos nanomateriais. Até agora, apenas alguns tipos de nanomateriais surgiram comercialmente. Além disso, há preocupações crescentes sobre seu potencial de toxicidade ao meio ambiente e à saúde humana (GEHRE; GEISER; SOMBORN-SCHULZ, 2015; TYAGI, 2016).

A ESTRATÉGIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO 2016-2022

Após 16 anos da realização da 1ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, ocorreu a 2ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI), no ano de

2001, que teve como referência o documento “Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira – Livro Verde”, elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia também em 2001. Em especial, o Capítulo 3 do referido livro aborda sobre a qualidade de vida no meio urbana e destaca como a sociabilidade urbana, pobreza e exclusão social, a provisão de água, saneamento básico e tratamento de resíduos urbanos e industriais como questões centrais deste tema (BRASIL, 2001).

Além disso, o Livro Verde destaca que problemas como água contaminada, falta de saneamento, poluição do ar e exposição a organismos transmissores de enfermidades continuam sendo os principais fatores ambientais responsáveis pela deterioração da saúde de vastas camadas populacionais (BRASIL, 2001).

Como resultado da 2ª CNCTI foi lançado, em 2002, o Livro Branco. De modo geral, o Livro Branco discute questões para a formação de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, destacando a sua importância percebida no cenário internacional. O documento ressaltou que a Ciência, Tecnologia e Inovação pode contribuir na produção e aplicação de conhecimentos para a superação dos problemas sociais que envolvem áreas como saúde, educação, saneamento, controle ambiental e segurança pública e desenvolvimento urbano (BRASIL, 2002).

Em 2005 foi realizada a 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, objetivando analisar e discutir estratégias e ações para promover o desenvolvimento do país. A sua ênfase principal focaliza as atividades de Ciência, Tecnologia & Inovação (C,T&I) como essenciais para o desenvolvimento do Brasil. Como resultado desta conferência, foi lançado o Livro Amarelo (BRASIL, 2005). Este documento reforça o compromisso de incorporar a ciência como fator crucial nos planos de desenvolvimento econômico e social e nas políticas de redução da pobreza e de geração de trabalho.

A 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, ocorreu em 2010, com o tema: “Política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação com vistas ao Desenvolvimento Sustentável”. As discussões objetivaram elaborar diretrizes para a consolidação de um Sistema Nacional articulado que promova a efetiva cooperação entre os âmbitos federal, estadual e municipal, consolidando a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2010).

Esse evento propôs como objetivo estratégico para o país um desenvolvimento científico e tecnológico inovador, calcado em uma política de redução de desigualdades regionais e sociais, de exploração sustentável das riquezas do território nacional e de

fortalecimento da indústria, agregando valor à produção e à exportação através da inovação e reforçando o protagonismo internacional em ciência e tecnologia.

Nas diferentes conferências de C,T&I realizadas foram sugeridas ações específicas em áreas e tecnologias consideradas estratégicas para o desenvolvimento do País. Dentre as áreas e tecnologias abordadas, ganharam especial destaque: mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas e preservação ambiental; uso sustentável da biodiversidade brasileira; mapeamento e gestão integrada dos recursos hídricos e minerais; desenvolvimento e difusão de tecnologias de uso e manejo do solo; fortalecimento do agronegócio, agropecuária, aquicultura e pesca; sistemas urbanos sustentáveis; pesquisa em saúde e fármacos; fontes alternativas de energia, bioenergia e combustíveis fósseis; nanotecnologia; tecnologias da informação e comunicação, bem como a microeletrônica.

Diante desse contexto, destacamos o documento de política de C,T&I que é objeto deste artigo: a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (BRASIL, 2016), validada pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia em 13 de dezembro de 2016.

Este documento apresenta a orientação estratégica de médio prazo para a implementação de políticas públicas na área de CT&I, bem como pode servir de subsídio à formulação de outras políticas de interesse. Durante o processo de elaboração do texto da ENCTI, foram consultados diversos órgãos governamentais integrantes do sistema nacional de CT&I, assim como entidades representativas e setoriais da indústria, da academia, do setor de serviços e da sociedade civil de modo geral.

Essa Estratégia dá continuidade e aperfeiçoa sua antecessora (2012-2015), reforçando pontos de sucesso a serem avançados, corrigindo rumos e estabelecendo novas ações oportunas para o contexto vigente e para tendências futuras.

Desse modo, o documento é composto por dois conjuntos de capítulos: o primeiro deles caracterizado por uma contextualização abrangente da política nacional do setor e o segundo pelas proposições mais estratégicas que nortearão as iniciativas em CT&I pelos próximos anos.

Na primeira parte, a ENCTI apresenta a composição e o funcionamento do Sistema Nacional de CT&I, considerando os principais atores, as fontes de financiamento, os instrumentos de apoio, os recursos humanos e as infraestruturas de pesquisa. Além disso, detalha alguns dos principais resultados mais recentes alcançados pelos programas e projetos de maior expressão, com destaque para as iniciativas envolvendo infraestruturas e recursos

humanos. Por fim, dedica-se à identificação das principais tendências internacionais das políticas de CT&I.

Já a segunda parte do documento é composta por capítulos que abordam a dimensão mais estratégica que se propõe para a CT&I pelos próximos anos. Primeiramente, são abordados os principais desafios do setor, sendo o primeiro deles a busca de uma trajetória de emparelhamento com as nações mais desenvolvidas no campo da CT&I. Em seguida, dirige-se o foco para o aumento da produtividade e, logo, da competitividade nacional.

O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) é considerado como Eixo Estruturante para a construção das iniciativas no setor. O SNCTI tem como pilares fundamentais: a) promoção da pesquisa; b) a infraestrutura laboratorial; c) o financiamento das ações; d) os recursos humanos; e a inovação empresarial.

Por fim, o documento da ENCTI aborda um capítulo sobre monitoramento e avaliação da Estratégia com alguns apontamentos acerca das possibilidades de atuação nessa etapa fundamental para a definição de possíveis ajustes nas políticas delineadas.

A ENCTI 2016-2022 prioriza temas estratégicos³, considerando as competências instaladas no país como, por exemplo, na liderança científica e no domínio tecnológico em pesquisa e produção agropecuária em regiões tropicais, bem como no controle, prevenção e tratamento de doenças tropicais e negligenciadas.

Para a área da saúde, o documento prevê a ampliação das ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o diagnóstico e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis (especialmente câncer, doenças cardiovasculares, doenças metabólicas e doenças neurodegenerativas) e para a prevenção, controle, diagnóstico e tratamento de doenças infecciosas, com ênfase em doenças tropicais negligenciadas.

A ENCTI também se refere à convergência tecnológica que compreende a combinação sinérgica de quatro grandes áreas do conhecimento: a Nanotecnologia, a Biotecnologia, as Tecnologias da Informação e da Comunicação e as Ciências Cognitivas (Neurociência).

No que tange à nanotecnologia, o documento a classifica como tecnologia habilitadora juntamente com a biotecnologia, fotônica, materiais avançados, manufatura avançada, micro e nanoeletrônica, uma vez que fornecem a base para a inovação em uma gama de produtos em

³ A escolha dos temas considerou suas transversalidades, levando-se em conta a convergência e interação de conhecimentos e tecnologias, notadamente a biotecnologia, a nanotecnologia, a preservação e uso sustentável dos biomas e a mudança do clima. Considerando tais desafios, os onze temas em CT&I tidos como estratégicos são: 1) Aeroespacial e defesa; 2) Água; 3) Alimentos; 4) Biomas e bioeconomia; 5) Ciências e tecnologias sociais; 6) Clima; 7) Economia e Sociedade Digital; 8) Energia; 9) Minerais estratégicos; 10) Nuclear; 11) Saúde; e 12) Tecnologias convergentes e habilitadoras.

todos os setores da sociedade. A ENCTI sustenta que as tecnologias habilitadoras são fundamentais para a modernização da base produtiva e melhoria da qualidade de vida da população, bem como têm forte potencial para avançar no enfrentamento de desafios globais e sociais.

Tais tecnologias provêm a base para inovação em uma gama de produtos de diversos setores. Incentivar e fomentar as ações em nanotecnologia demonstram a capacidade do país em inovar em segmentos competitivos e de fronteira, tais como: a) saúde, no monitoramento em tempo real, no diagnóstico preciso e precoce, na terapêutica, por meio de sistemas de liberação controlada de drogas que possibilitam a diminuição da dosagem e, concomitantemente, atenuam os efeitos adversos; b) recursos hídricos, com o desenvolvimento de nanopartículas e nanofiltros capazes de detectar e remover contaminantes orgânicos e inorgânicos.

Salienta-se que essas potencialidades da nanotecnologia aplicada à saúde e ao tratamento da água não estão direcionadas expressamente para o tratamento das doenças negligenciadas no documento da ENCTI 2016-2022, embora essas enfermidades sejam tratadas como prioridades.

Por fim, o documento também aponta que outras tecnologias emergentes, além da nanotecnologia, como a Internet das Coisas (IoT) podem contribuir para o desenvolvimento de novas ferramentas tecnológicas de gestão hídrica, que incluem um melhor aproveitamento, captação e (re)uso das águas pluviais e um retorno de água de melhor qualidade por meio de sistemas mais eficientes de saneamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 prioriza o diagnóstico e os sistemas de liberação de fármacos, que são áreas da nanomedicina, conforme a literatura, que têm sido aplicadas ao tratamento das doenças negligenciadas, em que pese não estarem relacionadas especificamente para o enfrentamento dessas enfermidades.

O documento também relaciona as nanopartículas e os nanofiltros para a descontaminação da água. Há ênfase na ampliação de pesquisa, desenvolvimento e inovação para diagnosticar e tratar as doenças negligenciadas, mas sem abordar ações para os determinantes ambientais relacionados a elas.

Constata-se que há uma aproximação entre a nanotecnologia e o tratamento de água, embora a IoT se apresente também como uma possibilidade para fornecer novas ferramentas e melhorar a qualidade dos recursos hídricos.

Conclui-se que o afastamento entre as doenças negligenciadas, nanotecnologia e determinantes ambientais da saúde pode interferir na forma como esses temas se articulam ou se desarticulam na agenda das políticas, criando entraves para as metas dos ODS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAGAARD-HANSEN, J.; CHAIGNAT, C. L. Neglected tropical diseases: equity and social determinants. In: BLAS, Erik; KURUP, Anand Sivasankara. **Equity, social determinants and public health programmes**. WHO, p. 135-157, 2010. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.394.6922&rep=rep1&type=pdf>.

Acesso em: 7 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Ciência, tecnologia e inovação – Livro Branco**, 2002.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Desafio para a sociedade brasileira – Livro Verde**, 2001.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável – Livro Azul**, 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Ciência, tecnologia e inovação – Livro Amarelo**, 2005.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação - MCTIC. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022**. Brasília: MCTI, 2016.

BUSS, Paulo Marchiori; PELLEGRINI FILHO, Alberto. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n 1, p. 77-93, 2007.

CARRAPATO, P.; CORREIA, P.; GARCIA, B. Determinante da saúde no Brasil: a procura da equidade na saúde. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 676-689, 2017.

ETP Nanomedicine–Nanomed2020. **Contribution of nanomedicine to horizon 2020**. NanoMedicine European technology platform. Paris: ETP; 2013.

GEHRKE, I.; GEISER, A.; SOMBORN-SCHULZ, A. Innovations in nanotechnology for water treatment. **Nanotechnology, Science and Applications**, v. 8, p. 1-17, 2015.

GEORGE, F. Sobre determinantes da saúde. Set 2011. Disponível em: <http://bit.ly/2vZqVke>.

Acesso em: 6 out. 2018.

HOTEZ P.J et al. Eliminating the Neglected Tropical Diseases: Translational Science and New Technologies. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 10, n. 3, pp. 1-14, 2016. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosntds/article/file?id=10.1371/journal.pntd.0003895&type=printable>. Acesso em: 7 out. 2018.

INÁCIO, Myrrena. **Tecnologias Emergentes e Problemas Sociais no Brasil: O Caso da Nanotecnologia Aplicada a Doenças Negligenciadas**. 2017. 157f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) – Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

INVERNIZZI, Noela; KÖRBES, Cleci; FUCK, Marcos Paulo. Política de Nanotecnología en Brasil: a 10 años de las primeras redes. In: FOLADORI, Guillermo; INVERNIZZI, Noela; ZÁYAGO, Edgar (Coord.) **Perspectivas sobre el desarrollo de las nanotecnologías en América Latina**. Mexico, DF: M.A. Porrúa, 2012.

JUMA, Calestous; YEE-CHEONG, Lee. **Innovation: applying knowledge in development**. UN Millennium Project – Task Force on Science, Technology and Innovation, 2005.

KHAN, S. et al. Drinking water quality and human health risk in Charsadda district, Pakistan. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 60, p. 93-101, 2013.

LINDOSO, J. A. L.; LINDOSO, A. A. B.P. Doenças tropicais negligenciadas no Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 5, p. 247-253, out. 2009.

MNYUSIWALLA, A. et al. Mind the Gap: Science and ethics in nanotechnology. **Nanotechnology**, v. 14, R9-R13, 2003.

NUNES, J.; PIMENTA, D. N. A epidemia de zika e os limites da saúde global. **Lua Nova**, São Paulo, n. 98, p. 21-46, ago. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64452016000200021&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 7 out. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Primeiro relatório da OMS sobre as doenças tropicais negligenciadas**, 2010.

PAUTLER, M.; BRENNER, S. Nanomedicine: promises and challenges for the future of public health. **International Journal of Nanomedicine**, n. 5, p. 803-809, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2962275/>. Acesso em: 7 abr. 2018.

SALAMANCA-BUENTELLO, F. et al. Nanotechnology and the Developing World. **PLoS Medicine**, 2005.

SALERNO, Mario Sergio. **A Política industrial, tecnológica e de comércio exterior do governo federal**. Parcerias Estratégicas, Brasília, CGEE, n. 19, 2004.

TYAGI, P. K. Nanotechnology helps to save water for developed a multi tier T-distribution

pipe system on waste water exit point in multi story buildings. **International Journal of Current Microbiology and applied sciences**, v. 5, n. 5, p. 816-821, 2016.

UNITED NATIONS. **Millennium declaration**. New York: UN, 2000.

UNITED NATIONS. **The Sustainable Development Agenda**, 2015.