



Texto & Contexto Enfermagem

ISSN: 0104-0707

texto&contexto@nfr.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina

Brasil

Lorenzetti, Jorge; de Lima Trindade, Letícia; Pires de Pires, Denise Elvira; Souza Ramos, Flávia  
Regina

Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária

Texto & Contexto Enfermagem, vol. 21, núm. 2, abril-junio, 2012, pp. 432-439

Universidade Federal de Santa Catarina

Santa Catarina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71422962023>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## TECNOLOGIA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SAÚDE: UMA REFLEXÃO NECESSÁRIA

Jorge Lorenzetti<sup>1</sup>, Letícia de Lima Trindade<sup>2</sup>, Denise Elvira Pires de Pires<sup>3</sup>, Flávia Regina Souza Ramos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PEN) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor do Departamento de Enfermagem da UFSC. Santa Catarina, Brasil. E-mail: jorgelorenzetti@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Enfermagem. Professora da Universidade do Estado de Santa Catarina. Santa Catarina, Brasil. E-mail: letrindade@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutora em Ciências Sociais. Professora Associado do Departamento de Enfermagem e do PEN/UFSC. Pesquisadora CNPq. Santa Catarina, Brasil. E-mail: piresdp@yahoo.com

<sup>4</sup> Doutora em Enfermagem. Professora Associado do Departamento de Enfermagem e do PEN/UFSC. Pesquisadora CNPq. Santa Catarina, Brasil. E-mail: flaviar@ccs.ufsc.br

**RESUMO:** O artigo tem por objetivo sistematizar aspectos conceituais dos termos tecnologia e inovação tecnológica, destacando implicações para o setor saúde. O texto foi construído com suporte em autores selecionados, do campo da filosofia e da sociologia, buscando contribuir para uma visão crítica da tecno ciência, incluindo suas benefícias e malefícias. O texto trata do desenvolvimento de uma cultura que vê nas tecnologias e inovações tecnológicas a única fonte de satisfação, e destaca a influência e implicações da inovação tecnológica no setor saúde, no qual se sobressaem as tecnologias do tipo material. Ressalta, ainda, a necessidade de uma análise crítica do fenômeno, utilizando critérios éticos para evitar/minimizar suas malefícias. Conclui que o uso das tecnologias deveria priorizar a solução dos graves problemas estruturais e globais da humanidade, contribuindo para melhorias no setor saúde e para a construção de uma sociedade mais digna, justa, solidária e sustentável.

**DESCRITORES:** Ciência. Tecnologia. Ciência, tecnologia e sociedade. Gestão de ciência, tecnologia e inovação em saúde.

## TECHNOLOGY, TECHNOLOGICAL INNOVATION AND HEALTH: A NECESSARY REFLECTION

**ABSTRACT:** This article aims to systematize conceptual aspects regarding the terms technology and technological innovation, highlighting the implications for the health sector. The text was composed supported on selected authors from the fields of philosophy and sociology, and sought to contribute to a critical view of technoscience, debating on the beneficence and maleficence. The text addresses the development of a culture that sees technologies and technological innovations as the only source of satisfaction, and highlights the influence and implications that technological innovations have on the health sector, in which material technologies stand out. Furthermore, the text emphasizes on the need for a critical analysis of the phenomenon, using ethical criteria to avoid/minimize maleficence. The text concludes that the utilization of technologies should prioritize resolving the severe structural problems of humanity worldwide, thus contributing to making improvements in the health sector and to constructing a more dignified, fair, sympathetic, and sustainable society.

**DESCRIPTORS:** Science. Technology. Science, technology and society. Health sciences, technology and innovation management.

## TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SALUD: UNA REFLEXIÓN NECESARIA

**RESUMEN:** El artículo tiene como objetivo sistematizar los aspectos conceptuales de los términos tecnología e innovación tecnológica, destacando las implicaciones para el sector salud. El texto fue construido con el apoyo de autores seleccionados en el campo de la filosofía y la sociología, buscando contribuir a una visión crítica de la tecno ciencia, incluyendo sus ventajas y desventajas. Aborda el desarrollo de una cultura que ve en las innovaciones tecnológicas y en la tecnología como la única fuente de satisfacción y resalta la influencia y las implicaciones de la innovación tecnológica en el sector salud, con especial énfasis en las tecnologías de tipo material. También destaca la necesidad de un análisis crítico del fenómeno con criterios éticos para evitar/reducir al mínimo sus maleficiencias. Concluye que el uso de la tecnología debe dar prioridad a la solución de los problemas estructurales y globales de la humanidad contribuyendo para mejoras en el sector salud y la construcción de una sociedad más digna, justa, solidaria y sostenible.

**DESCRIPTORES:** Ciencia. Tecnología. Ciencia, tecnología y sociedad. Gestión de ciencia, tecnología e innovación em salud.

## INTRODUÇÃO

Os temas tecnologia e inovação tecnológica estão em pauta nos meios de comunicação e nas agendas de governos, empresas, agências de fomento a pesquisas e diversas organizações sociais, com forte influência no setor saúde. Há uma difusão da ideia de que se vive uma época histórica de desenvolvimento tecnológico sem precedentes, o que faz a atual sociedade ser reconhecida como uma sociedade do conhecimento e da tecnologia.

Tornou-se comum que organizações, instituições e empresas coloquem a aprendizagem permanente e a produção de novos conhecimentos e tecnologias como centro estratégico de sua sobrevivência e crescimento. Também as famílias veem na escolaridade superior e no domínio de conhecimentos e tecnologias atuais uma exigência para que o futuro de seus filhos seja promissor.

Seria impensável viver hoje em dia sem determinados recursos e instrumentos como energia elétrica, automóvel, avião, computador, telefone fixo e móvel, televisão e internet. Do mesmo modo, parece inconcebível manter e garantir saúde sem os antibióticos, anestésicos, vacinas, próteses, órteses, marcapassos, respiradores, transplantes e exames de radiodiagnóstico.

Há mais de 300 anos antes de Cristo, Platão já refletia que o ser humano é o animal mais indefeso da terra e que, para sua sobrevivência e bem-estar, necessita de meios técnicos.<sup>1</sup> O desenvolvimento permanente destes meios permitiu que os grupos humanos se multiplicassem e os diversos períodos históricos fossem condicionados pelo grau de desenvolvimento do conhecimento acerca da natureza e pela descoberta e construção de equipamentos e recursos técnicos diversos.<sup>1-2</sup>

É importante registrar que o desenvolvimento técnico-científico da humanidade, infelizmente, teve nas guerras e lutas de dominação entre os seres humanos uma motivação preponderante. No século XX, a ocorrência de duas guerras mundiais gerou uma corrida desenfreada pelo desenvolvimento de tecnologias para a destruição, mas, de forma ambivalente, estas também têm servido para a melhoria da vida das pessoas.

Essa corrida tecnológica promoveu a degradação da natureza e trouxe novas desigualdades, inclusive uma noção de três mundos – desenvolvido, em desenvolvimento e subdesenvolvido. No entanto, este mesmo movimento permitiu, dialeticamente, o avanço de uma concepção crítica ao modelo vigente. Formulou-se o paradigma da

sustentabilidade, que emerge com uma centralidade de cada vez maior, e como referência neste século XXI, o qual propõe a superação do império do econômico, equilibrando a dimensão econômica com justiça social, proteção e recuperação ambiental. Este contexto mobilizou, em 2000, a formulação pela Organização das Nações Unidas (ONU) dos oito objetivos para o desenvolvimento do milênio, a serem alcançados até 2015. Dentre eles: acabar com a fome e a miséria; reduzir a mortalidade infantil; combater a Aids, a malária e outras doenças; promover a qualidade de vida e respeito ao meio ambiente; e promover a igualdade de gênero e a valorização da mulher. Isto demonstra o potencial de utilização social do conhecimento.

Ciência e tecnologia são instrumentos importantes para a saúde e o tratamento de doenças, assim como para a construção de um momento civilizatório de paz e de vida digna e decente para todos.

Neste cenário, considerando-se o debate acerca dos termos tecnologia e inovação tecnológica, e sua importância para o setor saúde e para a sociedade, o presente artigo tem por objetivo sistematizar aspectos conceituais dos termos mencionados, destacando algumas implicações para o setor saúde. O texto foi construído com suporte em autores selecionados, do campo da filosofia e da sociologia, apresentando algumas considerações teórico-conceituais com vistas a contribuir para o debate no setor saúde. Sem o caráter de uma revisão de literatura, a sistematização se refere ao processo intelectual de articulação lógica de conceitos e elementos aportados por diferentes autores, de modo a sintetizar aqueles considerados pertinentes à apropriação racional de referências e à ampliação do entendimento sobre o tema no contexto da saúde. Deste modo, a seleção dos autores é intencional e não exaustiva e a análise pressupõe a leitura minuciosa e crítica dos textos, o destaque de elementos conceituais e a elaboração do texto reflexivo, conduzido pela interpretação dos autores.

## TÉCNICA E TECNOLOGIA

Sob o olhar filosófico, técnica e tecnologia podem ser consideradas como inerentes à vida humana em sociedade. Historicamente, identifica-se tecnologia como saberes que derivaram de técnicas utilizadas pelos seres humanos para sua sobrevivência frente a fenômenos da natureza. A tecnologia tanto produziu teorias científicas que a explicam e sustentam – ciência pura – quanto

deriva da ciência pura que produz conhecimentos aplicáveis – ciência aplicada, e da qual se desdobram técnicas para resolver problemas práticos.<sup>3</sup> Tornou-se comum a utilização do termo tecnociência, que bem expressa esta relação íntima entre ciência e tecnologia.

Técnica, no sentido geral do termo, comprehende um conjunto de regras apropriadas a dirigir eficazmente uma determinada atividade.<sup>1</sup> Assim, estende-se a todos os campos da atividade humana. As técnicas podem ser classificadas em duas grandes áreas: as racionais e as mágicas e religiosas. As técnicas racionais podem ser subdivididas em:

- a) Simbólicas: (cognitivas ou estéticas) “que são as da ciência e das belas artes.”<sup>1:1106</sup>
- b) De comportamento: “do homem em relação a outro homem”, inclui um campo extenso, “vão das técnicas eróticas às de propaganda, das econômicas às morais, das jurídicas às educacionais”. Compreendem também as “técnicas organizativas, que visam encontrar condições para obter o rendimento máximo com o mínimo esforço em todos os domínios da atividade humana.”<sup>1:1106</sup>
- c) De produção: “diz respeito ao comportamento do homem em relação à natureza e visa à produção de bens”.<sup>1:1106</sup>

A tecnologia contemporânea tem relação com a técnica de épocas e culturas anteriores, sendo a diferença entre ambas a presença da ciência experimental. Articulando diferentes contribuições<sup>4</sup>, destaca-se o entendimento de tecnologia como “técnica de base científica”. Técnica e tecnologia consistem em uma atividade de produção de algo artificial (“arte-fato”). Envolve planificação, regras, instruções, busca de um produto eficiente (o mais econômico possível) e pode ser algo material, um bem, ou um serviço.<sup>4</sup>

Tecnologia pode ser definida como o campo de conhecimento que faz referência ao desenho de artefatos e à planificação da sua realização, operação, ajuste, manutenção e monitoramento, à luz do conhecimento científico. Resumidamente, pode ser compreendida como o estudo científico do artificial.<sup>4</sup> Também pode ser definida como “o modo tipicamente moderno do homem interagir com o mundo, um ‘paradigma’ ou ‘padrão’ característico e limitador da existência, intrínseco à vida cotidiana”.<sup>4:499</sup> Identifica-se na tecnologia um fenômeno básico, evidenciado na existência dos dispositivos que nos fornecem produtos, ou seja,

bens e serviços. Dispositivos que aliviam esforços e resolvem dificuldades.<sup>4</sup> “O avanço científico e a sua aplicação a finalidades práticas são imprescindíveis para que exista a maioria das invenções tecnológicas, mas a ciência, por si mesma, não pode definir um caminho ao avanço científico, nem explicar a causas da tecnologia tornar-se um modo de vida”.<sup>4:501</sup>

“O mundo dos dispositivos é um mundo de meros meios, sem fins últimos, o que constitui uma novidade na história humana”,<sup>4:502</sup> que permite entender a diferença entre a técnica tradicional e a tecnologia. Na técnica, “toda a relação meio fim estava inserida em um contexto (social, cultural, ecológico) e na tecnologia a relação meio fim vale universalmente, com independência dos contextos concretos”.<sup>4:502</sup>

Para muitos, tecnologia é entendida como máquinas, equipamentos e aparelhos. Para outros, é sinônimo de técnica. Há ainda os que a consideram como ferramenta, como instrumento. Tecnologia também é entendida como processo, compreendendo certos saberes constituídos para a geração e utilização de produtos e para organizar as relações humanas.<sup>5-6</sup>

A tecnologia pode ser desdobrada em produtos/“coisas” materiais (como produtos para satisfação de necessidades) e em “coisas” não materiais (processos de trabalho, certos saberes constituídos para a geração de produtos e inclusive para organizar as ações humanas nos processos produtivos incluindo tecnologias de relações de trabalho).<sup>7-9</sup> A expressão tecnologia compreende tecnologias materiais e não-materiais.<sup>10</sup>

Na abordagem sociológica do termo, tecnologia “envolve todas as formas de técnica produtiva”,<sup>11:357</sup> incluindo o trabalho manual e intelectual e não é sinônimo de máquina, como entendido no senso comum. Inclui, também, a organização física da produção, as formas como as máquinas são organizadas nos locais de trabalho e a divisão e organização do trabalho. As técnicas produtivas e a organização da produção são produtos sociais, consequências de decisões humanas, portanto tecnologia pode ser analisada como resultado de processos sociais.<sup>11</sup>

Recentemente surge no debate sobre tecnologia a concepção de “Tecnologia social” a qual tem origem na Índia, com a atuação de Mahatma Gandhi (1869-1948), na primeira metade do século XX.<sup>12</sup> Esta concepção valoriza as técnicas locais tradicionais, mas implementa um melhoramento das mesmas com a adaptação de tecnologia moderna

ao meio ambiente e às condições da realidade local.

Para Gandhi, o desafio consistia em “produção pelas massas e não para as massas”,<sup>12:13</sup> portanto, além dos ideais e práticas pacifistas que o tornaram famoso e reconhecido em todo o mundo, defendia uma visão de desenvolvimento auto gerido, de empoderamento das comunidades e com inclusão social.<sup>12</sup> Deste movimento emerge a ideia de Tecnologia aocial.

Em 2004, no Brasil, sob a liderança da Fundação Banco do Brasil, cria-se a Rede de Tecnologias Sociais (RTS), que tem como objetivo “mobilizar a sociedade em torno do tema Tecnologia Social, para discuti-lo como instrumento de inclusão social e melhoria da qualidade de vida”,<sup>12:15</sup> contribuindo para o desenvolvimento do país. A RTS passa a inspirar e a fomentar projetos em comunidades, principalmente pobres e do interior, em articulação com a estratégia de desenvolvimento local e, em 2008, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), instituição federal do Brasil, cria um prêmio para a categoria Tecnologia social.

De acordo com os atores envolvidos na RTS, a Tecnologia aocial “compreende produto, técnica ou metodologia replicável, desenvolvida na interação com a comunidade e que represente efetiva solução de transformação social”.<sup>12:12</sup>

## INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Inovação envolve muito mais que simples mudanças em tecnologia. “Envolve conexões, interações e influências de muitos e variados graus – incluindo relacionamentos entre empresas e empresas, entre empresas e centros de pesquisa, e entre empresas e o governo. A inovação efetiva depende de todas as conexões estabelecidas em seus devidos lugares e funcionando bem”.<sup>13:sp</sup>

Neste mesmo sentido, autores<sup>14</sup> afirmam que a inovação não se restringe apenas a produtos fabricados ou a produção industrial. Podem-se citar inovações em serviços e no setor público e privado, a exemplo de negócios baseados na Internet, que mudaram a forma de vender produtos pelo uso da inovação tecnológica introduzida pela Internet. Esses autores registram a existência de dois tipos de inovação: a radical e a incremental. A primeira, entendida como o desenvolvimento e introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Esse tipo de inovação pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores e mercados, bem como,

reduzindo custos e aumentando a qualidade em produtos já existentes.

As inovações de caráter incremental referem-se à introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem necessariamente alterar a estrutura.<sup>14</sup> Inúmeros são os exemplos de inovações incrementais, muitas delas imperceptíveis para o consumidor, podendo gerar crescimento da eficiência técnica, aumento da produtividade, redução de custos, aumento de qualidade e mudanças que possibilitem a ampliação das aplicações de um produto ou processo. A otimização de processos de produção, o *design* de produtos ou a diminuição na utilização de materiais e componentes na produção de um bem podem ser considerados inovações incrementais.<sup>15</sup>

A Lei da Inovação brasileira define inovação como “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços”.<sup>16</sup>

Na década de 80, com o processo de reestruturação produtiva em curso, assumem papel de destaque as expressões “novas tecnologias”, “high technology ou hightech”, tecnologia de ponta, inovação tecnológica, gerando um debate sobre o que se entende por inovação tecnológica. Discute-se o entendimento presente no senso comum, que associa a própria expressão “tecnologia” com novas máquinas e equipamentos colocados no mercado e na produção. No entanto, a inovação tecnológica do processo de reestruturação produtiva nunca esteve associada apenas a novas máquinas, apesar de seu papel significativo na transformação do processo de produção e nas mudanças ocorridas no chão das fábricas. A inovação tecnológica “envolve um processo sócio-técnico” que pode ser melhor entendido em uma perspectiva dinâmica, uma vez que qualquer tecnologia é determinada por “um número complexo de inter-relações – tanto no nível societal quanto no nível das empresas”.<sup>17:6</sup> As novas tecnologias compreendem as máquinas, os equipamentos, os diversos instrumentos, o modelo de organização das empresas e de organização do trabalho (incluindo inovações na gestão e nas relações de trabalho) em um contexto histórico social. Envolve o nível da empresa, da fábrica ou de instituição do setor de serviços mas, também, a relação com o nível macrosocial e com as políticas de Estado vigentes nas diferentes sociedades históricas.

No processo de reestruturação produtiva, destacaram-se como inovação tecnológica a

microeletrônica e os produtos dela decorrentes, a robótica, a automação, os novos materiais, as mudanças na organização do trabalho rompendo com o tradicional padrão taylorista-fordista, mudanças na estrutura das empresas e nas relações inter-empresariais. As inovações provocaram mudanças profundas nas atividades de trabalho e nas categorias socioprofissionais. Deslocaram-se competências criando novas exigências, novos problemas de compatibilidade, de tradução técnica e jurídica, problemas institucionais e econômicos. Com estas transformações há, portanto, necessidade de conhecimentos relativos ao funcionamento, à técnicas de produção, à regulação do trabalho e à formulação de normas. Tudo isto requer adaptação, engenhosidade, novos estudos e novos debates.<sup>18-19</sup>

## INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E IMPLICAÇÕES PARA O SETOR SAÚDE

A saúde constitui-se em um bem ou valor que ocupa o topo da pirâmide de prioridades das pessoas. É comum ouvir-se a expressão popular de que ‘tendo saúde, todo o resto da vida dá-se um jeito’. Portanto, na sociedade atual, sob acelerado desenvolvimento científico e tecnológico (tecnociência) e um verdadeiro frenesi pelo novo (inovação), seria de se esperar que o setor saúde estivesse fortemente impactado por este processo. Em especial, por tratar de corpos biológicos marcados pela finitude, de seres humanos que se relacionam entre si e com a natureza. Alimenta-se o sonho ou desejo de prolongamento da vida ao máximo, de cura de doenças e incapacidades, de procedimentos estéticos determinados mais pela cultura do que por condições funcionais. Por outro lado, o mundo contemporâneo e globalizado também traz, permanentemente, novas ameaças, riscos e sinais de vulnerabilidade, como, por exemplo, as pandemias.

Os investimentos em avanços e novas descobertas tecnocientíficas na área da saúde são enormes e crescentes. Novos medicamentos e vacinas, próteses, órteses, exoesqueletos, máquinas e equipamentos para diagnóstico e intervenção, robôs cirúrgicos, informação e comunicação instantânea, prontuário eletrônico único nacional e integrado para acesso internacional, implantes, transplantes e, inclusive, a produção artificial de células humanas, são exemplos de campos de investimento e trabalho de milhares de técnicos e cientistas.

As tecnologias de atenção à saúde incluem medicamentos, equipamentos, procedimentos técnicos, sistemas organizacionais, educacionais e de suporte, programas e protocolos assistenciais, por meio dos quais a atenção e os cuidados com a saúde são prestados à população. As tecnologias em saúde podem ser estudadas em uma perspectiva histórica identificando os conhecimentos, explicações e técnicas utilizadas nos diversos momentos históricos, desde os primórdios da humanidade até a atualidade.

Toda forma de intervenção ou tecnologia de atenção sempre esteve vinculada a uma explicação sobre as doenças, suas causas e efeitos. Assim, a doença foi associada a causas sobrenaturais, a desequilíbrios de funcionamento e de humores do corpo e a influências das condições climáticas e atmosféricas, com ênfase na capacidade curativa da natureza, associada à alimentação<sup>9</sup>. Indubitavelmente, tornou-se dominante a ideia de doença como disfunção de uma parte, órgão ou sistema do corpo, de origem mono ou multicausal, que fez desenvolver-se um olhar para o indivíduo (para a parte afetada de seu corpo), para o diagnóstico e o tratamento do “mal”, utilizando o hospital como espaço assistencial privilegiado. O hospital e as clínicas são o cenário dos grandes avanços da ciência normal da modernidade, onde são utilizadas técnicas e tecnologias cada vez mais sofisticadas tanto no diagnóstico quanto no tratamento das enfermidades.

Na atualidade é também notável a influência da inovação tecnológica, seja em termos de disponibilidade de equipamentos ou em novas técnicas assistenciais, sobre diferentes campos ou especificidades do setor saúde. Assim, são impactados os conhecimentos da clínica e da epidemiologia, da saúde mental, da dimensão cultural do processo saúde-doença e os modelos de organização e gestão do trabalho.

O setor saúde, fortemente influenciado pelo paradigma da ciência positiva, tem sido sensível à incorporação tecnológicas do tipo material, para fins terapêuticos, diagnósticos e de manutenção da vida, utilizando os conhecimentos e produtos da informática, novos equipamentos e materiais<sup>3</sup>, mas tem sido menos agressivo na utilização de inovações do tipo não material, em especial das inovações no campo da organização e relações de trabalho.

A industrialização trouxe como bagagem a modernização, o avanço tecnológico e a valorização da ciência. Na área da saúde tais avanços se

expressaram com a introdução da informática e o aparecimento de aparelhos modernos e sofisticados, trazendo benefícios e rapidez no diagnóstico e tratamento das doenças. Essa tecnologia moderna, criada pelo homem, à serviço do homem, tem contribuído em larga escala para a solução de problemas antes insolúveis, e pode reverter em melhores condições de vida e saúde para as pessoas.<sup>10</sup>

Estudos sobre cenários específicos, como Unidades de Terapia Intensiva e cuidados profissionais de enfermagem, mostram que estes profissionais são constantemente desafiados por situações clínicas complexas, que exigem apurada atenção e controle e, por isso mesmo, a integração, consistente, correta e segura, de inovações tecnológicas ao sistema de cuidados à beira do leito. Obviamente que tais inovações precisam ser avaliadas em seu impacto sobre o trabalho profissional e segurança do paciente.<sup>20</sup>

Um estudo comparou, metaoricamente, as fases históricas da construção tecnológica na enfermagem às fases cíclicas lunares, para considerar o tempo atual como 'lua cheia', marcado pela presença de registros, patentes no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), e desenvolvimento de projetos de pesquisa com produção de tecnologias de enfermagem, financiados por agências de fomento, além de teses e publicações com crescente visibilidade. No entanto, a autora questiona se o uso de tecnologia da informatização estaria resultando em maior tempo para gerar novas sensibilidades no cuidar em enfermagem, promovendo a maior explicitação da arte subjacente ao trabalho.<sup>21</sup>

O Brasil ainda é altamente dependente dos demais países na área de tecnologias em saúde e a identificação deste problema mobilizou a recente formulação e implementação de uma estratégica Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde.

## PARA FINALIZAR...

Para finalizar esta reflexão cabe destacar alguns aspectos filosóficos e sociológicos no sentido de contribuir para uma visão crítica sobre a temática da tecnociência. Para tanto, é pertinente articular a visão das tecnologias em suas benefícias e maleficências, retomando o abordado na introdução.

Nesse início de século XXI, se vivencia uma supremacia da economia e da tecnologia sem precedentes na trajetória humana. A economia so-

brepoujou a política, a religião e mesmo o direito. A tecnologia, mais que um meio, torna-se um fim em si mesma. Há uma autonomização da tecnologia, os seres humanos perdem o governo da técnica e tornam-se altamente dependentes da tecnologia.

Desenvolveu-se uma cultura que vincula satisfação, segurança, dignidade e qualidade de vida ao acesso às tecnologias modernas e ao 'novo' (inovação) de cada dia. A necessidade de consumo do 'novo' atinge os mais variados bens, desde um medicamento, um automóvel ou o último tipo de televisão. No entanto, não são questionadas as condições de acesso ou a brutal desigualdade no usufruto de bens socialmente produzidos.

Os benefícios proporcionados pelo desenvolvimento tecnológico são muitos e sobre isto parece haver consenso. Não apenas a capacidade técnica tornou os humanos a espécie dominante no planeta, como o estágio da técnica/tecnologia passou a condicionar a existência humana nos seus diversos momentos, inclusive, na dimensão da subjetividade. Com o capitalismo, a técnica/tecnologia desloca-se do seu valor de uso e torna-se mercadoria, ganha identidade, desvincula-se do seu fim imediato e de determinado ou específico contexto sociocultural.

O homem é, ao mesmo tempo natural, e extra natural. Seu verdadeiro ser é extra natural e a vida é uma espécie de projeto ou programa de existência que precisa se realizar permanentemente<sup>2</sup>. O ser humano é um ente, cujo ser consiste, não no que já é, mas no que ainda não é, diferentemente dos demais seres ou coisas. O homem é uma pretensão de ser 'isto' ou 'aquilo'. Existir é ter que realizar a pretensão que somos numa determinada circunstância, e não nos é dada a chance de escolher de antemão o mundo ou circunstância em que temos que viver. Os antigos dividiam a vida em duas zonas, o ócio (*otium*), que significava ocupar-se em ser o humano do homem, interpretado como mando, organização, trato social, ciências e artes, e o negócios (*nec-otium*), que era o esforço que os seres humanos tinham que fazer para atender as necessidades elementares e que tornava possível o ócio.<sup>2</sup>

Pensadores do campo filosófico lembram a transformação do desejo de uma vida humana menos penosa e mais rica, em uma cultura que visa, exclusivamente, o lazer no consumo de cada vez mais produtos tecnológicos. Por esta deturpação de sentido, dentro do 'paradigma da tecnologia', a vida se torna sem rumo e, no entanto, impositiva e frívola.<sup>4</sup>

A exacerbação da dimensão do *nec-otium*, tendo a técnica/tecnologia como carro chefe, tem trazido ao ser humano de hoje a sensação de não saber o que ser ou de falta de argumento para sua própria vida? Esta é uma questão a ser refletida, quando se propõe evitar visões extremistas, tanto apologéticas como fatalistas.

Existe razoável consenso de que as tecnologias nem sempre resultam em benefícios e não são neutras. Há malefícias diversas e complexas, como o seu uso para as guerras, a destruição humana e a degradação da natureza. Vimos também que o império da tecnologia traz aspectos de vazio existencial e novos questionamentos sobre o sentido da vida humana. Há um sentimento de ‘terceirização’ da vida e relativa perda do que pode ser chamado de o humano do homem.<sup>2</sup> A radicalização da racionalidade instrumental (tecnologia) favorece o enfraquecimento ou desaparecimento dos fins e, por outro lado, enceta uma necessidade de reencantamento do mundo, de retorno ao sentido do sagrado, de explorar o potencial da subjetividade.

Na saúde, um dos focos de preocupação é com os efeitos colaterais de medicamentos e do processo de medicalização de várias dimensões da vida, muito além dos limites aceitáveis de controle sobre a doença. A incorporação tecnológica impõe novos riscos na sua aplicação, com efeitos não previstos ou ainda pouco avaliados, ampliando a possibilidades de iatrogênese. Há problemas éticos envolvidos na aplicação de tecnologias para o prolongamento da vida, no surgimento de bactérias altamente resistentes pelo uso indiscriminado de antibióticos, no desenvolvimento de pesquisas envolvendo seres humanos e, inclusive, entre muitos outros. Como nunca antes, é relevante considerar o aspecto da injustiça, pela desigualdade de acesso às tecnologias e inovações, aprofundando as iniquidades já presentes, devido aos determinantes sociais do processo de saúde e doença. Mas jamais as diferenças de poder econômico podem culminar em diferenças na formas sociais de proteção de vulneráveis aos procedimentos da pesquisa científica, como supõem iniciativas de flexibilização de normas internacionais, que buscam justificar o duplo *standard*.

Faz-se necessário desenvolver, fortalecer, aplicar e exigir que as tecnologias e inovações tecnológicas sejam submetidas permanentemente a critérios éticos para evitar e/ou minimizar as malefícias das mesmas. É premente aprofundar a reflexão no campo da bioética e aperfeiçoar a

aplicação de códigos de ética dos profissionais de saúde e de campos específicos, como a ética nos negócios e a ética ambiental. Fundamentalmente, a incorporação tecnológica deve responder por finalidades baseadas em melhores cuidados de saúde para todos; cuidados mais resolutivos e mais responsáveis.

Finalmente, as ciências e as inovações tecnológicas devem ser conduzidas de modo a priorizar a solução dos graves problemas estruturais e globais da humanidade, num compromisso efetivo de contribuir, de forma significativa, para uma sociedade mais digna, justa, solidária e sustentável.

## REFERÊNCIAS

4. Abbagnano N. Dicionário de filosofia. São Paulo (SP): Mestre Jou; 1992.
5. Ortega y Gasset W. Meditação da técnica. Rio de Janeiro (RJ): Livro Ibero-American; 1963.
6. Muraro RM. Os avanços tecnológicos e o futuro da humanidade: querendo ser Deus? Petrópolis (RJ): Vozes; 2009.
7. Cupani A. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. Scientiae Zudia. 2004 Dez; 2(4):493-518.
8. Martins JJ, Nascimento ERP. A tecnologia e a organização do trabalho da enfermagem em UTI. Arq Catarin Med. 2005 Out-Dez; 34(4):23-7.
9. Silva DC, Alvim NAT, Figueiredo PA. Tecnologias leves em saúde e sua relação com o cuidado de enfermagem hospitalar. Esc Anna Nery Rev Enferm. 2008 Jun; 12(2):291-8.
10. Merhy EE. Saúde e cartografia do trabalho vivo. São Paulo (SP): Hucitec; 2002.
11. Gonçalves RBM. Tecnologia e organização social das práticas de saúde. São Paulo (SP): Hucitec/Abrasco; 1994.
12. Barra DCC, Nascimento ERP, Martins JJ, Albuquerque GL, Erdmann AL. Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem. Rev Eletr Enferm. 2006 Set-Dez [acesso 2001 Fev 10]; 8(3):422-30. Disponível em [http://www.fen.ufg.br/revista/revista8\\_3/v8n3a13.htm](http://www.fen.ufg.br/revista/revista8_3/v8n3a13.htm)
13. Paim JS. Vigilância da saúde: tendências de reorientação de modelos assistenciais para a promoção da saúde. In: Czeresnia D, Freitas CM. Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências. Rio de Janeiro (RJ): Fiocruz; 2005. p.519-30.
14. Abercrombie N, Hill S, Truner B. The penguin dictionary of sociology. England (UK): Penguin Books; 2000.
15. Tecnologia social na Fundação Banco do Brasil: soluções para o desenvolvimento sustentável. Brasília (DF): Fundação do Banco do Brasil; 2009.

16. Caldas RA. A construção de um modelo de arcabouço legal para ciência, tecnologia e inovação. *Parcerias Estratégicas*. 2001 Jun; 11(6):5-27.
17. Tidd J, Bessant J, Pavitt K. Gestão da Inovação. São Paulo (SP): Bookmann; 2008
18. Lemos C. Inovação na era do conhecimento. In: Lastres MMH, Albagli S, organizadores. *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro (RJ): Campos; 1999.
19. Brasil. Lei nº 10973. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília (DF): Congresso nacional; 2004.
20. Blank VLG. Occupational injuries and technological development -studies in the Swedish mining industry [dissertation]. Sweden: Karolinska Institutet; 1997.
21. Outhwaite W, Bottomore T. *Dicionário do pensamento social do século XX*. Rio de Janeiro (RJ): Copyright; 1996.
22. Schwartz Y, Durrive L. Trabalho e ergologia - conversas sobre a atividade humana. Niterói (RJ): EdUFF; 2007.
23. Barra, DCC, Dal Sasso, GTM. Tecnologia móvel à beira do leito: processo de enfermagem informatizado em terapia intensiva a partir da CIPE 1.0®. *Texto Contexto Enferm*. 2010 Jan-Mar. 19(1):54-63.
24. Paim L, Martins CR, Paese F, Bresciani HR, Callegaro GD. Demarcação histórica da enfermagem na dimensão tecnológica. *Texto Contexto Enferm*. 2009 Jul-Set. 18(3):542-8.

Correspondência: Jorge Lorenzetti  
Av. Desembargador Vitor Lima, 354, Bl A, 204,  
88040-400 – Trindade, Florianópolis, SC, Brasil  
E-mail: jorgelorenzetti@hotmail.com