

O NITT COMO SUPORTE PARA O FORTALECIMENTO DA INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE, INDÚSTRIA E GOVERNO: EM BUSCA DE UM MODELO DE INOVAÇÃO ADEQUADO PARA A ERA DAS NANOTECNOLOGIAS

Ana Paula Adam¹
Raquel vonHohendorf²
Wilson Engelmann³

RESUMO: Este trabalho visa identificar a pertinência dos Núcleos de Inovação e Transferência de Tecnologia no cenário atual brasileiro, sendo desenvolvido a partir do método fenomenológico-hermenêutico, utilizando as contribuições de Martin Heidegger e Hans-Georg Gadamer. Nesse sentido os NITT's vêm se destacando e têm um papel fundamental, uma vez que fazem o elo entre a universidade, a indústria e o governo, estabelecendo assim o suporte essencial para a implementação de produtos inovadores na produção industrial e no mercado de consumo, aliados ao incentivo estatal e ao suporte legal dado pelo Direito e Direitos Humanos. O Direito precisa estar apto a fornecer as respostas exigidas pelas novas tecnologias, enfocando sempre o olhar protetivo ao ser humano como principal destinatário destas tecnologias. A necessária adaptação do Direito ao novo cenário mundial passa pelo Diálogo entre as fontes do Direito e pela proteção à dignidade humana.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação. Tecnologia. Diálogo entre as Fontes. Direitos Humanos.

ABSTRACT: This work aims to identify the relevance of Innovation Centers and Technology Transfer in the current scenario of Brazil, being developed from the phenomenological-hermeneutic method, using the contributions of Martin Heidegger and Hans-Georg Gadamer. In this sense the Nitt's have stood out and have a key role, since they are the link between the university, industry and government, thus establishing the essential support for the implementation of innovative products in industrial production and consumer market, coupled with the state incentive and legal support given by the Law and Human Rights. The law must be able to provide the answers required by new technologies, always focusing on the protective look to humans as the main recipient of these technologies. The need to adapt the law to the new world scenario through the dialogue between the sources of law and the protection of human dignity.

Keywords: Innovation. Technology. Dialogue between the sources. Human Rights.

¹ Acadêmica em Direito na Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS/RS. Bolsista CNPq de iniciação tecnológica. E-mail: anapaula.adam@gmail.com.

² Advogada, médica veterinária e Mestranda em Direito na Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS/RS Bolsista CAPES. E-mail: vetraq@gmail.com.

³ Graduado, Mestre e Doutor em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS/RS. Coordenador Adjunto do curso de Pós-Graduação em Direito – Mestrado e Doutorado – da UNISINOS. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Coordenador do grupo de pesquisa JUSNANO/RS. Email: wengelmann@unisinobr.

1. INTRODUÇÃO:

Diante do cenário industrial brasileiro atual, que vem sofrendo importantes mudanças, principalmente com as recentes legislações inseridas no ordenamento jurídico com vistas ao apoio à inovação, é imprescindível analisar e avaliar a atuação dos Núcleos de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT's). Dentre uma série de tarefas que os mesmos vêm a desempenhar, está a elevação da competitividade entre as empresas e, por consequência, o aumento da integralização e participação mútua entre a universidade e seus pesquisadores. A integração entre as indústrias que produzirão e colocarão no mercado consumidor esse produto inovador e o Estado, que regulará e dará o suporte legal necessário para viabilizar essa relação também será objeto do trabalho.

Uma vez que inovação traz à tona questões relacionadas com diferentes áreas do conhecimento, inclusive o Direito, também se pretende abordar qual a reação do Direito frente a esta realidade e como este poderá capacitar-se para fornecer as respostas necessárias, sempre visando à proteção do ser humano e do planeta. Ainda, sugere-se, ao final, que o Direito tenha como fio condutor de sua conduta um cuidado com os direitos (dos) humanos⁴, objetivando sempre a preservação da dignidade humana e da qualidade de vida das atuais e futuras gerações, utilizando, para tanto, do diálogo entre as diferentes fontes do Direito,

2. DESENVOLVIMENTO:

Atualmente no Brasil temos as Leis nº 10.973/04 (Lei da Inovação) e nº 11.196/05 (Lei do Bem) que favorecem a introdução de um produto ou processo novo de fabricação que resulte numa maior competitividade no mercado, assim como incentivam a pesquisa científica e tecnológica dentro das universidades. O estado do Rio Grande do Sul também se destaca, com a Lei nº 13.196/09 que

⁴ENGELMANN, Wilson. O diálogo entre as fontes do direito e a gestão do risco empresarial gerado pelas nanotecnologias: construindo as bases à juridicização do risco. In: STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo; ENGELMANN, Wilson (Org.). **Constituição, Sistemas Sociais e Hermenêutica, Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da UNISINOS**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora Ltda, v. 9, 2012.p. 344.

dispõe sobre incentivos à inovação no âmbito regional. Nesse sentido, os NITT's ganham um papel fundamental, sendo eles os competentes para incubar empresas, dentro das universidades, interessadas em investir na inovação.

Porém, a inovação e pesquisa devem estar aliadas ao desenvolvimento econômico e social que respeite o meio ambiente, assim como os direitos inerentes à dignidade da pessoa humana, fazendo-se necessário o perfeito acoplamento dessas matérias. E é nesse aspecto que se deve colocar o Direito como ponte que associe os resultados advindos dessa interação com o meio social no qual estamos inseridos. Portanto, fez-se necessário procurar respostas à seguinte problemática: até que ponto o Direito está preparado para receber a evolução tecnológica que vai se delineando e instalando na sociedade brasileira? Para tanto, faz-se necessário um estudo apoiado no método fenomenológico-hermenêutico, ou seja, o objeto de estudo faz parte do mundo social no qual estamos inseridos, e os resultados obtidos na pesquisa visam atribuir sentido e importância à continuação do fomento dos NITT's no Brasil. Por isso da importância de um estudo dirigido de forma crítica e interpretativa sob esse método introduzido por Martin Heidegger e posteriormente aprofundado por Hans-Georg Gadamer. Ainda, o ponto de partida e chegada indicados por Heidegger mostram sua pertinência no decorrer da pesquisa, tendo em vista o enfoque dado ao percurso histórico do tema até os dias atuais na sociedade brasileira. Não obstante, a pesquisa vai se delineando sob o âmago do trabalho desenvolvido por Henry Etzkowitz, chamado Hélice Tríplice, onde ele propõe a interação entre universidade, indústria e governo para a propagação da pesquisa e inovação. Esse modelo é adotado no Brasil e vem trazendo resultados significativos. Indubitavelmente, acrescenta-se a quarta hélice na metáfora de Etzkowitz, formando a "Hélice Quádrupla" da universidade, indústria, governo e direitos humanos, sendo esta última hélice a *"que sustenta eticamente a movimentação das outras três hélices, assegurando a necessária integração da inovação com a preocupação com o ser humano e o meio ambiente"*.⁵

⁵ENGELMANN, Wilson. As nanotecnologias e a Inovação Tecnológica: a "hélice quádrupla" e os Direitos Humanos. In: **Nanotecnologias: um desafio para o Século XXI**, 2010, São Leopoldo. Anais do Seminário. São Leopoldo: Editora Casa Leiria, 2010a. v. 1CD.

Surgiu em 1963 a real preocupação com o desenvolvimento científico mundial, quando a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) reuniu, na Itália, peritos nacionais em estatística de Investigação e Desenvolvimento (ID), culminando na elaboração da Proposta de Práticas Exemplares para Inquéritos de Investigação e Desenvolvimento Experimental (Manual de Frascati), que teve posteriores edições publicadas e respectivas modificações.

O artigo 1º da Convenção constitutiva da OCDE assinada pelos países signatários da organização em 14 de dezembro de 1960 estabelece substanciais objetivos, tais como, *“Contribuir para uma sólida expansão econômica nos países membros bem como não-membros em vias de desenvolvimento econômico”*.⁶ Portanto, a universalização deste documento permitiu a entrada de novos países interessados em contribuir com a organização, além de dar abertura ao uso do Manual de Frascati, elaborado pelos países membros, por outros países que não façam parte da OCDE.

As experiências obtidas ao longo dos anos pelos peritos em ID são o principal enfoque do manual que hoje serve como diretriz para todos os países do mundo no quesito Investigação e Desenvolvimento. Inclusive recebe apoio da UNESCO, União Europeia, dentre outras organizações internacionais.

A partir do Manual de Frascati, surgiu a denominada “Família Frascati”, na qual se inserem diversos outros manuais metodológicos elaborados ao longo dos anos pelos profissionais. Dentre esses manuais, estão os que versam sobre recursos humanos (*Manual de Camberra*), inovação (*Manual de Oslo*), balança tecnológica de pagamentos e patentes que são usadas como indicadores de ciência e tecnologia.

Portanto, o Manual de Frascati foi apenas o pontapé inicial para uma série de políticas consolidadas internacionalmente, relacionadas à pesquisa, tecnologia e inovação, tendo o apoio de diversos países que aliam as propostas existentes no manual à sua condição interna de investir e produzir tecnologia, ao seu ordenamento jurídico interno e observando tratados internacionais.

⁶Manual de Frascati, 2007. p. 10. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0023/23423.pdf>. Acesso em 10 abr 2013.

A Inovação tem seu principal tratamento no Manual de Oslo, editado pela primeira vez em 1992. De maneira organizacional, “o *Manual de Oslo tem o objetivo de orientar e padronizar conceitos, metodologias e construção de estatísticas e indicadores de P&D de países industrializados*”.⁷ E com o desdobramento do Manual, é possível perceber que, apesar de ter sido elaborado com os padrões de países desenvolvidos, ele é “*bastante abrangente e flexível quanto a suas definições e metodologias de inovação tecnológica e, por isso mesmo, tem sido uma das principais referências para as atividades de inovação na indústria brasileira*”.⁸ Ressalta-se que o Manual de Oslo não vem a auxiliar apenas os países membros da OCDE no que tange à inovação tecnológica, Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sendo adotado por diversos países da América Latina, incluindo o Brasil, Leste da Europa, Rússia e África do Sul.

Atualmente, o conceito de inovação é mundialmente definido e reconhecido pelo Manual de Oslo, segundo o qual,

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.⁹

Para o Manual, igualmente, uma empresa inovadora é aquela que adota pelo menos um desses parâmetros considerados como inovação (produto, processo, marketing ou método organizacional). Importante salientar que, durante a implementação da inovação, a empresa não é obrigada a ter sucesso no seu objetivo para ser considerada uma empresa inovadora, sendo as atividades de inovação *bem-sucedidas*, quando obtiveram resultado positivo ou negativo na implementação, *em processo*, para aquelas que estão no curso da implementação, mas ainda não o foram, e *abandonadas*, para aquelas não implementadas.¹⁰

Mas para a viabilização do nascimento de uma inovação dentro de determinada empresa, é preciso que haja o trabalho mútuo de alguns personagens, pois,

⁷ Manual de Oslo, 2011. p. 9. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf>. Acesso em 10 abr. 2013.

⁸ Idem, p.55..

⁹ Idem. p. 55.

¹⁰ Idem. p. 71.

as atividades de inovação de uma empresa dependem parcialmente da variedade e da estrutura de suas relações com as fontes de informação, conhecimento, tecnologia, práticas e recursos humanos e financeiros. Cada interação conecta a firma inovadora com outros atores do sistema de inovação: laboratórios governamentais, universidades, departamentos de políticas, reguladores, competidores, fornecedores e consumidores.¹¹

A Constituição Federal de 1988 estabelece, em seus artigos 218 e 219, a necessidade de o Estado incentivar o *desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas*.¹² E são leis ordinárias que tratam com mais especificidade do tema, alavancando a existência dos NITT's ao *status* de um dos principais atuantes na área. Além dessas legislações, há organismos vinculados à questão da inovação. Um deles é a Secretaria da Inovação, surgida após o Decreto 7.096, de 4 de fevereiro de 2010, fazendo parte da estrutura organizacional do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.¹³ O Ministério da Ciência e Tecnologia também dá aportes necessários para a consolidação da inovação no Brasil.¹⁴

A Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (Lei da Inovação), veio para fortalecer o ramo da pesquisa científica e tecnológica, e trouxe um novo papel às universidades, depositando nelas uma parcela de responsabilidade considerável, sendo elas destaque dentro das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT). Todas as ICTs ficam obrigadas, desde a promulgação da lei, a possuir um Núcleo de Inovação Tecnológica nas suas dependências. Pela legislação, elas, por meio de seus NITs, são responsáveis por incubar empresas que tiverem interesse em inovação, e oferecer a elas o suporte de pesquisa científica necessária, para que a proposta de inovação obtenha sucesso no momento em que fosse colocado à prova social.

¹¹ **Manual de Oslo**, 2011. p.27. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf>. Acesso em 10 abr. 2013.

¹² BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, de 05 de outubro de 1988. Brasília, 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 05 mar. 2013.

¹³ Compete a esse Ministério, dentre outras diligências, atuar na área de política de desenvolvimento da indústria, comércio e serviços, assim como no campo da propriedade intelectual e transferência de tecnologia.

¹⁴ É competente para atuar na área da política nacional de pesquisa científica, tecnológica e inovação; planejamento, coordenação, supervisão e controle das atividades da ciência e tecnologia; política de desenvolvimento de informática e automação; política nacional de biossegurança; política espacial; política nuclear e controle da exportação de bens e serviços sensíveis.

Mas o cenário histórico brasileiro mostra a timidez no ramo da inovação. A tardia introdução das legislações demonstra isso, uma vez que é constatada falência, por parte do Estado brasileiro, em incentivar o crescimento econômico, social educacional, voltado para a pesquisa científica e tecnológica, e produção por meio da inovação. O passado industrial do Brasil influenciou na atual situação em que operam os Núcleos de Inovação, e é apenas um dos fatores que podem ser elencados como um dos motivos da dificuldade que têm as empresas, com foco na inovação, em ganhar destaque no Brasil. Além disso, na década de 80 a 90, enquanto timidamente era introduzida a política de inovação brasileira, o Estado incentivava bastante a importação de tecnologias estrangeiras, desestimulando as indústrias brasileiras.¹⁵

Wilson Suzigan e Eduardo da Motta e Albuquerque indicam a experiência do Brasil no ramo da agricultura, no que tange à inovação e tecnologia, com a fundação da Embrapa em 1972, e na indústria da aeronáutica, com a Embraer operando desde 1969. Outras linhas nas quais o Brasil se destaca é a da saúde e produção de vacinas, com o Instituto Oswaldo Cruz e Butantan, e também, área da mineração, metalurgia, geociência e extração de petróleo, essa última, com o trabalho da Petrobrás. Para além dessas experiências, o que se tem hoje, segundo os autores, é uma dificuldade em mobilizar pesquisadores, cientistas e engenheiros como acontece em países mais desenvolvidos.¹⁶

Os autores também colocam a importância da construção histórica como um fator de extrema importância e relevância no fortalecimento de uma questão tão complexa. Interessante notar

que em todos os produtos nos quais o Brasil apresenta vantagens comparativas no cenário internacional, é possível identificar um longo processo histórico de aprendizagem e acumulação de conhecimentos

¹⁵RITTER DOS SANTOS, Marli Elizabeth. *Os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e seu papel na transferência de tecnologia acadêmica no Brasil*. In: AGOSTINI SAVAREDA, Giovani; LUPION, Ricardo (orgs). **Direitos Fundamentais, Direito Privado e Inovação**. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2012. p. 127.

¹⁶SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. *A interação universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil*. In: SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e; CARIO, Silvio Antonio Ferraz (orgs.). **Em busca da Inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. p. 17/18.

científicos e competência tecnológica, envolvendo importantes articulações entre esforço produtivo, governo e instituições de ensino e pesquisa.¹⁷

Para promover a certeza no campo da inovação, o Governo federal criou, em 2004, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que veio para alavancar a competitividade industrial e comercial, aumentando a eficiência econômica, e a difusão de tecnologias visando o comércio exterior. Após essa medida instalada, vieram as posteriores leis (10.973/04 e 11.196/05) que propiciaram um ambiente favorável às empresas e universidades realizarem suas tarefas relacionadas à inovação.

Contudo, foi apenas nesse período que surgiu no Brasil uma intensificação de produção industrial voltada para a inovação - não mais apenas nas áreas tradicionais nas quais o Brasil atuou até agora - com a ajuda das universidades. No mais, com o advento da Lei 9.279/96, que dispõe sobre os direitos de propriedade industrial e intelectual no Brasil, algumas instituições educacionais já começaram a se preocupar mais com a pesquisa científica e tecnológica, enquanto outras o fizeram somente após as medidas adotadas pelo Governo a partir de 2004, principalmente com a Lei da Inovação.¹⁸

A incerteza na área do conhecimento reflete nos investimentos que ela vem recebendo em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Enquanto empresas privadas de países como a Coreia do Sul e China investem 2,68% e 1,22%, respectivamente, do seu PIB, no Brasil esse investimento cai para 0,55%. Dentre os países membros da OCDE, América Latina e BRICS, o Brasil fica acima apenas de países como o México, Argentina, Chile, África do Sul e Rússia em relação aos investimentos em P&D no setor privado. Quando se comparam os investimentos públicos nessa área, o Brasil goza de um desempenho considerável, chegando perto dos 0,61% em relação aos 0,68%, em média, investidos pelos países membros da OCDE.¹⁹

¹⁷SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. *A interação universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil*. In: SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e; CARIO, Silvio Antonio Ferraz (orgs.). **Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. p. 18.

¹⁸Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/viewFile/465/360>>. Acesso em: 03 jan.2013.

¹⁹Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/inovacao/ciencia-tecnologia-e-inovacao-no-brasil/investimento-em-pesquisa-e-desenvolvimento-no-brasil-e-em-outros-paises-o-setor-privado.aspx>>. Acesso em: 3jan. 2013.

Hoje, o Brasil possui 204 NITs vinculados à Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação de Transferência de Tecnologia (FORTEC)²⁰. Isso ainda é um reflexo tímido se comparamos ao número de universidades existentes, evidenciando os baixos investimentos de empresas privadas no campo brasileiro da inovação.

Com um exemplo de inovação que carece de atenção pelos NITs e de regulamentação pelo Direito tem-se a nanotecnologia, que é o conjunto de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação que é obtida graças às especiais propriedades da matéria organizada a partir de estruturas de dimensões nanométricas. A expressão nanotecnologia deriva do prefixo grego nános, que significa anão, techne que equivale a ofício, e logos que expressa conhecimento. O termo “Nanotecnologia” é enganoso, uma vez que não é uma tecnologia única, mas um agrupamento multidisciplinar de física, química, engenharia biológica, materiais, aplicações, e conceitos nos quais o tamanho é a definição característica.²¹ Nano é uma medida, não um objeto, ou seja, um conjunto de técnicas utilizadas para manipular átomo por átomo para a criação de novas estruturas em escala nano. Assim, o termo adequado a ser utilizado é nanotecnologias, no plural, tendo em vista se tratar de um conjunto de técnicas.

A nanotecnologia é hoje um dos principais focos das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação em todos os países industrializados. Os nanomateriais são utilizados nas mais diversas áreas de atuação humana, podendo-se destacar as seguintes áreas: cerâmica e revestimentos, plásticos, agropecuária, cosméticos, siderurgia, cimento e concreto, microeletrônica, e, na área da saúde, possuem aplicação tanto na odontologia quanto na farmácia (especialmente em relação à distribuição de medicamentos dentro do organismo), bem como em inúmeros aparelhos que auxiliam o diagnóstico médico.²² Estima-se que de 2010 a

²⁰ RITTER DOS SANTOS, Marli Elizabeth. *Os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e seu papel na transferência de tecnologia acadêmica no Brasil*. In: AGOSTINI SAVAREDA, Giovani; LUPION, Ricardo (orgs). **Direitos Fundamentais, Direito Privado e Inovação**. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2012. p. 129.

²¹ SHULTE, Paul A.; SALAMANCA-BUENTELLO, Fabio. Ethical and scientific issues of nanotechnology in the work place. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 5, Sep./Oct. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000500030>. Acesso em: 26 abr. 2013.

²² AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ABDI. **Nanotecnologias: subsídios para a problemática dos riscos e regulação**. Brasília: ABDI, 2011.

2015, o mercado mundial para materiais, produtos e processos industriais baseados em nanotecnologia será de US\$ 1 trilhão.²³ Hoje a nanotecnologia é um dos principais focos das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação e traz consigo muitas incertezas, especialmente concernentes aos riscos à saúde e ao meio ambiente.

Vistos esses dados e feitas as constatações, é necessário, ressalta-se, que, no desenvolvimento tecnológico e investimento em inovação, estejam embutidos os direitos (dos) humanos. Para tanto é necessário observar o artigo 5º da Constituição Federal, com o rol de direitos e garantias individuais e coletivos, além do artigo 1º, com a prescrição da cidadania e da dignidade da pessoa humana como princípios fundamentais do Estado Democrático de Direito brasileiro. Assim, a dignidade é intrínseca à sobrevivência do ser humano, perpassando as medidas do valor moral e espiritual, inexistindo coisa equivalente pela qual possa ser substituída. Como coloca Ingo Wolfgang Sarlet, o conceito de dignidade da pessoa humana envolve honestidade, honra, respeitabilidade, decência, decoro, respeito a si mesmo, entre outros valores morais, dando condições mínimas de desenvolvimento do ser humano. Dentre essas condições estão a saúde, a condição de trabalho, meio ambiente preservado, etc.²⁴

Assim sendo, a explosão mundial da inovação e o avanço tecnológico precisa trazer não somente riquezas materiais e intelectuais, mas também e principalmente, ser um meio pelo qual se possa concretizar e prosperar os direitos dos humanos. Sem dúvida que se está a moldar um planeta revolucionário no que tange a novas tecnologias que vem para melhorar, simplificar e trazer avanços na medicina, nas engenharias, nos meio de produção, na educação, etc. porém, se não se observar e respeitar os arca-bouços da dignidade da pessoa humana, de nada valerá tamanho conhecimento, se esse levará ao enfraquecimento ou até mesmo, ao massacre dos direitos fundamentais.

²³MARTINS, Paulo Roberto (Coord.) et al. **Revolução invisível**: desenvolvimento recente da nanotecnologia no Brasil. São Paulo: Xamã, 2007.

²⁴SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais**. 6. ed. rev. atual. eampl. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006. p.106.

É necessário um paradigma ético, nos padrões da razoabilidade e preocupado com a ação humana e o meio ambiente²⁵ e uma linha ético-moral que deve seguir como fio condutor para os cientistas com o cuidado desses direitos não só no presente momento, mas também para às gerações futuras.²⁶

Como possível caminho a ser seguido nessa estruturação de acoplamento entre direitos fundamentais e dignidade da pessoa humana versus inovação tecnológica, surge a possibilidade do diálogo entre as fontes como alternativa na tomada de decisões acerca dos riscos decorrentes do uso, manuseio e criação de novas matérias, estruturas, etc.

O pluralismo de fontes passa a ser uma das alternativas frente à necessidade de evolução do Direito, para capacitar-se a lidar com os desafios surgidos das novas tecnologias, entre elas, as nanotecnologias. A lei é incapaz de prever todos os casos concretos, mas isso não significa que as situações não previstas deixam de reclamar uma solução conforme o direito. Um dos desafios é aprender a pluralidade das fontes, vencendo o reducionismo codificador.²⁷ É necessário que os operadores do direito desfaçam a ideia geral de que a lei pode (deve) resolver qualquer problema, pois é exatamente essa crença que tem dificultado a evolução do Direito. Já em 1908, Jean Cruet mencionava: “afirma-se, em geral, que a lei encerra todo o direito. A concepção dogmática da lei, imaginada como uma regra universal, editada para o futuro e para sempre, pode ser inexata”²⁸

As leis não conservam indefinidamente seu alcance original, uma vez que tudo no mundo evolui e muda, assim surgem novas questões ou as questões daquele momento de criação da lei já mudaram, por isso, especialmente em relação às novas tecnologias, não parece ser uma das melhores possíveis respostas do direito, a simples criação legislativa. Uma lei inalterável só pode conceber-se numa

²⁵ ENGELMANN, Wilson. As nanotecnologias e a Inovação Tecnológica: a "hélice quádrupla" e os Direitos Humanos. In: **Nanotecnologias: um desafio para o Século XXI**, 2010, São Leopoldo. Anais do Seminário. São Leopoldo: Editora Casa Leiria, 2010a. v. 1CD.

²⁶ ENGELMANN, Wilson. Direitos Bio-humanos-éticos: os Humanos buscando “direitos” para proteger-se dos avanços e riscos (desconhecidos) das nanotecnologias IN: **Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI**(Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito). Fortaleza/CE/Brasil, p. 656-668, 2010b.

²⁷ FACHIN, Luis Edson. A “Reconstitucionalização” do Direito Civil Brasileiro: Lei Nova e Velhos Problemas à luz de três desafios. In: SILVA FILHO, José Carlos Moreira da; PEZZELA, Maria Cristina (Coord.). **Mitos e rupturas no Direito Civil Contemporâneo**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.p.4.

²⁸ CRUET, Jean. **A Vida do Direito e a Inutilidade das Leis**. Lisboa: José Bastos e Cia, 1908.p. 17.

sociedade imutável.²⁹ Uma nova tecnologia fruto da grande revolução tecnológica atual também precisa de um novo modo, meio de regulamentação, diferente do tradicional e letárgico modelo de regulamentação legal (por meio de leis). O direito não está todo na lei, da mesma forma que a lei não contém nem todo o Direito, tampouco toda a Justiça. Assim, o trabalho conjunto das fontes do Direito, movimentando-se horizontalmente, com caminho de passagem obrigatório pelo centro, onde estará a Constituição da República³⁰, pode ser um possível caminho que o Direito terá de seguir para adequar-se à nova realidade provocada pela inovação tecnológica.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, cabe lembrar com Jose Esteve Pardo: Se optarmos por absolver os riscos técnicos que não são cognoscíveis pela ciência do conhecimento, estaremos dando cobertura para que a técnica experimente com as pessoas e o meio ambiente. Saberemos, então, que havia um risco apenas quando o dano ocorrer. A questão em aberto é saber se devemos continuar a assumir riscos, não só do progresso, mas do papel de objetos de experimentação de tecnologias que já operam no reduto mais íntimo e essencial da pessoa ou tecnologias desenvolvidas em um ambiente perturbador de desconhecimento cujo imenso potencial devastador se percebe - como se fosse uma experimentação em laboratório - nos danos às pessoas e ao meio ambiente que se prolongam, não se sabe até quando, de geração em geração.³¹ Assim, por meio da capitalização do conhecimento, ou seja, o conhecimento passa ter um papel fundamental na sociedade, se assegura a tomada de decisões favoráveis ao ser humano e ao meio ambiente, pelo ingresso da razão prática, que deverá agir dentro de um

²⁹CRUET, Jean. **A Vida do Direito e a Inutilidade das Leis**. Lisboa: José Bastos e Cia, 1908.p. 60.

³⁰ENGELMANN, WILSON. Os avanços nanotecnológicos e a (necessária) revisão da teoria do fato Jurídico de Pontes de Miranda: compatibilizando “riscos” com o “direito à informação” por meio do alargamento da noção de “suporte fático” In: STRECK, Lenio Luiz; MORAIS, José Luís Bolzan de; ROCHA, Leonel Severo (Org.). Constituição, sistemas sociais e hermenêutica. **Anuário do Programa de Pós Graduação em Direito da Unisinos**: Mestrado e Doutorado. Porto Alegre: Livraria do Advogado, v.8, 2011. p. 352.

³¹PARDO, José Esteve. **Técnica, riesgo Y Derecho**. Tratamiento Del riesgo tecnológico em El Derecho ambiental. Barcelona:Ariel, 1999. p.215.

determinado espaço de tempo, tomando certa distância e aguardando o amadurecimento das ideias.³²

Os direitos humanos precisam ser vistos como um filtro, por onde devem perpassar todas as ações dos seres humanos, rechaçando aquilo que não convém e que possa prejudicar a vida atual e futura. Os Direitos Humanos não são considerados como meras pautas teóricas para a conduta e a decisão, mas um espaço de diálogo para onde convergem a atenção e o respeito com o ser humano e o meio ambiente.³³ Pelos aspectos vistos, o NITT será um aliado fundamental para o cenário das novidades geradas a partir das nanotecnologias, auxiliando na aproximação entre a Universidade e a Indústria, por meio do apoio financeiro alcançado pelo Estado, especialmente através dos órgãos de fomento, como o CNPq, a CAPES, a FINEP e as Fundações Estaduais de apoio à pesquisa.

A consideração da lei como principal fonte³⁴ do direito precisa ser revista, especialmente porque a lei sempre olha para o passado, um tempo incompatível com as novas tecnologias.³⁵ Um novo modelo, onde as fontes do Direito (nacionais e internacionais) estarão uma ao lado da outra, podendo conjugar contribuições para a adequada resolução do caso concreto, é o que se pretende. Não haverá uma fórmula pronta a ser seguida, de tal forma as respostas deverão ser construídas na medida em que as perguntas (dificuldades) surgirem, sempre com olhar protetivo ao principal destinatário das nanotecnologias do século XXI: as pessoas e o meio ambiente.

³²ENGELMANN, W. ; HOHENDORF, R. V. Nanotechnology as a privileged example of technological innovation: building foundations for the design of the quadruple helix . In: 22º International Conference on Management of Technology, 2013, Porto Alegre. **IAMOT 2013 - Science, Technology and Innovation in the Emerging Markets Economy**.Miami: IAMOT, 2013. v. 1pendr. p. 1-16.

³³Idem.

³⁴A doutrina identifica as fontes formais de um sistema de direito, que são aquelas que resultam obrigatoriamente de uma forma de reconhecimento. Possuem este caráter a lei, bem como os princípios gerais do direito, o costume – nos casos reconhecidos pelo ordenamento – e a jurisprudência obrigatória. A lei é a fonte principal do direito objetivo, caracterizada pelo seu caráter geral e obrigatório. A atividade do jurista é tomar decisões, ou seja, sendo um legislador, um juiz ou um pesquisador, sua tarefa consiste em identificar os problemas e apresentar as soluções. Para essa perspectiva, as fontes “são critérios aos quais recorre no processo de criação normativa em busca de objetividade” (LORENZETTI, 2010, p. 77).

³⁵ENGELMANN, WILSON. Os avanços nanotecnológicos e a (necessária) revisão da teoria do fato Jurídico de Pontes de Miranda: compatibilizando “riscos” com o “direito à informação” por meio do alargamento da noção de “suporte fático” In: STRECK, Lenio Luiz; MORAIS, José Luís Bolzan de; ROCHA, Leonel Severo (Org.). Constituição, sistemas sociais e hermenêutica. **Anuário do Programa de Pós Graduação em Direito da Unisinos**: Mestrado e Doutorado. Porto Alegre: Livraria do Advogado, v.8, 2011. p. 353.

REFERÊNCIAS:

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ABDI. **Nanotecnologias: subsídios para a problemática dos riscos e regulação**. Brasília: ABDI, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, de 05 de outubro de 1988. Brasília, 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>.

Acesso em: 05 mar. 2013.

BRASIL. **Lei nº 10.973/04**, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em 05 mar. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.196/05**, de 21 de novembro de 2005. 0.973/04, de 02 de dezembro de 2004. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm>. Acesso em 05 mar. 2013.

CRUET, Jean. **A Vida do Direito e a Inutilidade das Leis**. Lisboa: José Bastos e Cia, 1908.

ENGELMANN, Wilson. As nanotecnologias e a Inovação Tecnológica: a "hélice quádrupla" e os Direitos Humanos. In: **Nanotecnologias: um desafio para o Século XXI**, 2010, São Leopoldo. Anais do Seminário. São Leopoldo : Editora Casa Leiria, 2010a. v. 1CD.

ENGELMANN, Wilson. Direitos Bio-humanos-éticos: os Humanos buscando "direitos" para proteger-se dos avanços e riscos (desconhecidos) das nanotecnologias IN: **Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI**(Conselho

Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito). Fortaleza/CE/Brasil, p. 656-668, 2010b.

ENGELMANN, WILSON. Os avanços nanotecnológicos e a (necessária) revisão da teoria do fato Jurídico de Pontes de Miranda: compatibilizando “riscos” com o “direito à informação” por meio do alargamento da noção de “suporte fático” In: STRECK, Lenio Luiz; MORAIS, José Luís Bolzan de; ROCHA, Leonel Severo (Org.). Constituição, sistemas sociais e hermenêutica. **Anuário do Programa de Pós Graduação em Direito da Unisinos**: Mestrado e Doutorado. Porto Alegre: Livraria do Advogado, v.8, 2011.

ENGELMANN, Wilson. O diálogo entre as fontes do direito e a gestão do risco empresarial gerado pelas nanotecnologias: construindo as bases à juridicização do risco. In: STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo; ENGELMANN, Wilson (Org.). **Constituição, Sistemas Sociais e Hermenêutica, Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da UNISINOS**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora Ltda, v. 9, 2012.

ENGELMANN, W.; HOHENDORF, R. V. Nanotechnology as a privileged example of technological innovation: building foundations for the design of the quadruple helix . In: 22º International Conference on Management of Technology, 2013, Porto Alegre. **IAMOT 2013 - Science, Technology and Innovation in the Emerging Markets Economy**. Miami: IAMOT, 2013. v. 1pendr. p. 1-16.

FACHIN, Luis Edson. A “Reconstitucionalização” do Direito Civil Brasileiro: Lei Nova e Velhos Problemas à luz de três desafios. In: SILVA FILHO, José Carlos Moreira da; PEZZELA, Maria Cristina (Coord.). **Mitos e rupturas no Direito Civil Contemporâneo**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

LORENZETTI, Ricardo. **Teoria da decisão judicial. Fundamentos de direito**. Trad. Bruno Miragem. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010.

Manual de Frascati, 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0023/23423.pdf>. Acesso em 10 abr. 2013.

Manual de Oslo, 2011. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf>. Acesso em 10 abr. 2013.

MARTINS, Paulo Roberto (Coord.) et al. **Revolução invisível**: desenvolvimento recente da nanotecnologia no Brasil. São Paulo: Xamã, 2007.

PARDO, José Esteve. **Técnica, riesgo Y Derecho**. Tratamiento Del riesgo tecnológico em El Derecho ambiental. Barcelona:Ariel, 1999.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 13196**, de 13 de julho de 2009. Estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, define mecanismos de gestão aplicáveis às instituições científicas e tecnológicas do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em:<<http://nitpar.pr.gov.br/files/2009/07/13196-rs.pdf>>. Acesso em 5 mar. 2013.

RITTER DOS SANTOS, Marli Elizabeth. Os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e seu papel na transferência de tecnologia acadêmica no Brasil. In: AGOSTINI SAVAREDA, Giovani; LUPION, Ricardo (orgs). **Direitos Fundamentais, Direito Privado e Inovação**. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2012.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais**. 6. ed. rev. atual. e ampl. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006.

SHULTE, Paul A.; SALAMANCA-BUENTELLO, Fabio. Ethical and scientific issues of nanotechnology in the workplace. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 5, Sep./Oct. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000500030>. Acesso em: 26 abr. 2013.

SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. A interação universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. In: SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e; CARIO, Silvio Antonio Ferraz (orgs.). **Em busca da Inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.