

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** XXIV Seminário de Iniciação Científica

## **RISCO NANOTECNOLOGICO E REGULAÇÃO JURÍDICA<sup>1</sup>**

**Ariagne Seifert Scarton<sup>2</sup>, Mateus De Oliveira Fornasier<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Pesquisa realizada na área tecnologia pela bolsa de iniciação científica - FAPERGS

<sup>2</sup> Bolsista de iniciação científica - PROBIC/FAPERGS

<sup>3</sup> Prof. do Departamento de Ciências Jurídicas e Sociais, Orientador.

### Introdução

Esta pesquisa foi realizada com o intuito de trazer o conceito das nanotecnologias, bem como, seus benefícios aplicáveis em geral nas diversas áreas de pesquisas, trazendo as inovações tecnológicas que são aplicáveis em diversas áreas. Cabe salientar que desenvolve uma dimensão de informações quanto os riscos que influem na saúde em contato direto ou indireto, contando com pesquisas realizadas para a comprovação desses dados, assim acrescentando o princípio da precaução que expõem sobre o impacto no meio ambiente com as novas formas de nanotecnologia, e formulando um raciocínio entre a evolução tecnológica e como o próprio meio ambiente responde a essas inovações.

Buscou-se analisar a questão da regulação do ordenamento jurídico, sendo que o mesmo não encontra especificamente uma legislação á qual seja utilizada para atuar.

Palavras-chave: Nanotecnologias; Princípio da precaução; Riscos à saúde; Inovações nano tecnológicas.

### Metodologia

A pesquisa é do tipo exploratória, investigativa e descritiva, com base na consulta bibliográfica, em livros, textos, artigos da Internet e documentos legais, utilizando-se do método de abordagem hipotético-dedutivo para a sua construção teórica.

### Resultados e discussão

Consideram-se as nanotecnologias desenvolvidas como uma inovação, esta seria a palavra exata, traduz uma nova ideia, método e pesquisa em uma só dimensão de interesses, os quais derivam de uma busca para o avanço tecnológico incansável, é sabido que as inovações repercutem diretamente na elevação de produção que geram uma linha de impactos econômicos e ambientais.

Portanto, em meado século XX que evidenciou a preocupação das questões da inovação, potencializou-se o crescimento a partir da revolução industrial, não resta duvida quanto a sua importância para formar padrões da transformação da economia.

No tocante, as nanotecnologias são forma de tecnologia que busca variáveis métodos tecnológicos, Wilson Engelmann e Ronei Leonardo Pulz (2015 p. 155) ressaltam que:

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XXIV Seminário de Iniciação Científica

“Nano” é uma medida, é um prefixo de origem grega e significa anão. É a mesma origem da palavra nanica. Em um conceito simples “nanotecnologia – é a investigação e manipulação controlada da matéria em uma escala nanométrica.” O mais adequado é utilizar a expressão no plural, ou seja, “nanotecnologias”, pois assim se consegue abarcar o conjunto de tecnologias ou setores que utilizam a escala nanométrica para a incorporação de propriedades inovadoras aos objetos fabricados.

Evidencia-se que tais tecnologias são um conjunto de uma série de inovações tecnológicas. Isso porque são obtidos resultados de pesquisas científicas com aplicabilidade em processos de produtividade, produtos e qualidade que resultam em alta produção ou competição.

Portanto, as nanotecnologias podem ser usadas em áreas distintas, objetivando buscar construir novas tecnologias a partir dos átomos e moléculas, conceitua-se basicamente na utilização da escala nanométrica que serve com uma aliada para a efetivação do alcance de variadas inovações na área tecnológica.

A nanotecnologia começa a desenvolver-se no início da década de 1980, com auxílio de microscópio de varreduras por sondas por físicos europeus. (MELO; PIMENTA, 2004 p.13).

Cabe salientar, que a tecnologia de capsulas nanodimensionais é utilizada na administração de remédios, com dimensões entre 100 e 600 nanômetros, feitas de lipossoma ou polímeros, sua capacidade de carregar e proteger o fármaco atrás dos mais diferentes sistemas, tecidos e fluidos humanos e deposita-lo exatamente no local destinado. (FORNASIER, 2015, p. 69)

Devem-se analisar as nanotecnologias de modo geral, percebendo as alterações que podem ocorrer com tamanho desenvolvimento celular/nuclear ou entre outras formas, como que o mundo responderia frente os insucessos do uso das tecnologias e como o próprio ser humano fica exposto a tantas inovações, que mesmo sem saber a eficácia se sujeita a novas experiências.

É sabido que as nanotecnologias são incorporadas com variáveis tipos de materiais, assim sendo criadas diversas formulas que se tornam híbridas, causando uma preocupação quanto o seu controle e sua imprevisibilidade.

Sustenta Tiago Fensterseifer (2008) que:

O uso de tecnologias, por vezes, expõe a existência humana a tal ponto em que o ser humano é colocado novamente como meio ou objeto para a consecução de determinadas práticas, negando a sua condição de fim em si mesmo ou sujeito da sua história de vida. O atual estágio do conhecimento humano alterou significativamente a relação de forças existente entre ser humano e Natureza. Se há alguns séculos atrás o poder de intervenção do ser humano no meio natural era limitado, prevalecendo esta relação de forças em favor da Natureza, hoje a balança se inverteu de forma definitiva.

Não há dúvida quanto aos benefícios tecnológicos que as nanotecnologias permitem alcançar, tendo em vista que a área da tecnologia que utiliza matérias e métodos com uso frequente de substâncias químicas conduz numerosos riscos tanto a saúde como ao meio ambiente. Mas há uma grande preocupação quanto o potencial de risco das nanopartículas quanto o seu tamanho no meio ambiente, embora sua espessura seja pequena o impacto pode ser enorme, pois podem facilitar a

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XXIV Seminário de Iniciação Científica

difusão e o transporte da atmosfera, água e solo, tendo um comportamento variável, torna-se difícil a avaliação de risco para a saúde e meio ambiente.

Incide-se o questionamento quanto a sua aplicabilidade concreta, ainda que haja estudos científicos que comprovem sua funcionalidade ainda não é exposto aos leigos, analisa-se de modo geral, que a população muito pouco sabe dos riscos e benefícios das nanotecnologias, deve-se comentar sobre uma legislação que trate sobre esses assuntos tecnológicos que aos poucos vem tornando-se mais comum ao nosso cotidiano e grande maioria das vezes não percebemos, sendo que “a maior parte da nanotecnologia continua sendo um conjunto de soluções em busca de um problema” (SCHULZ, 2006, p.62). Dessa forma, Engelmann e Pulz (2015 p. 154) rebatem as críticas que alcançam as novas tecnologias, que:

É fundamental a existência de certas perguntas que não tenham respostas ou que sejam muito difíceis de serem respondidas, por esta razão que se continua incessantemente investigando os eventos da natureza, por meio da ciência e da tecnologia, movidas pela inquietação do homem e do não saber.

Não obstante, os riscos são resultados de um mundo que busca por inovações tecnológicas, de um lado as benfeitorias e de outro lado os problemas que advém, é visível que novas descobertas produzem resultados incertos que de alguma forma interfere na saúde e principalmente ao meio ambiente que fica exposto as inovações. Cabe enfatizar, porém, que a partir desse panorama deve-se criar uma legislação específica para o caso das nanotecnologias, que a cada dia tornam-se presente ao cotidiano, é sabido os benefícios que nos trazem, mas é desconhecido aos leigos sua efetivação em vários campos de pesquisa e seus riscos á saúde exposta de forma direta ou indireta.

Quanto à legislação brasileira, tem-se que esta não faz menção explícita relacionada a proteção do meio ambiente e aos indivíduos frente as nanotecnologias, o ordenamento jurídico encontra-se lacuna frente á esse dispositivo. Porém, há normas concernentes às tecnologias em geral, às várias formas de poluição, ao princípio da precaução e outras questões, que podem fundamentar uma regulação futura – conforme se verá no capítulo a seguir.

Existe uma serie de problemas com tanta rapidez nos desenvolvimentos tecnológicos e com ínfima participação dos direitos humanos, no caso o próprio direito contribui insignificativamente para assegurar os direitos ambientais e da dignidade da pessoa humana. Apenas a criação de novas leis não seria a solução adequada, pois ao conceituar as nanotecnologias poderá deixar bloqueada o seu pleno desenvolvimento no ordenamento jurídico, assim os estudos nessa área poderão ser restritos em sua evolução e serão parcialmente satisfatórios, sem falar na habilidade técnica de atuação para a elaboração de um regimento sobre essas tecnologias.

Contudo, ainda não está vigorando, no Brasil, uma legislação propriamente dita regulando o desenvolvimento (e o risco) nanotecnológico. Mas já se encontra em trâmite o Projeto de Lei da Câmara nº 5.133/2013, cujo escopo é regulamentar a rotulagem de produtos contendo nanotecnologia. Esse Projeto ainda não foi apreciado por qualquer Comissão da Câmara dos Deputados, dado o caráter extremamente recente de sua proposição (SARNEY FILHO, 2013).

Portanto, foram realizadas várias tentativa pelo Poder Legislativo Federal mensurando o risco das nanotecnologias, sendo que nenhuma houve êxito, sendo elas arquivadas. Assim, deixando claro

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XXIV Seminário de Iniciação Científica

uma lacuna ou até mesmo podendo deixar uma norma penal em branco, onde não possui legislação adequada para as tecnologias obtidas.

A questão da normatização sofre restrições quanto a sua elaboração, como a nanotecnologia ainda não possui um conceito absoluto que seja de conhecimento mundial e ainda sua capacidade não foi testada ao máximo, diante dessa possibilidade a lei torna-se como uma barreira frente às inovações científica, pois como que irá legislar sem ao menos saber de todas as suas possibilidades de aplicabilidade e sem saber um conceito técnico plausível de nanotecnologia.

Aplica-se concretamente a nanotecnologia este princípio norteador do Direito Ambiental, o princípio da precaução, como pilar basilar de toda a pesquisa, assim André Luiz Aguiar (2012), pontua que:

O princípio da precaução vem sendo cunhado como reserva aos perigos abstratos da presente sociedade de risco. Vincula-se a situações onde não se tem conhecimento do potencial impacto danoso de (nano) atividades ou (nano) produtos. Na seara nanotecnológica, ele motivaria, em seu grau máximo, quase que uma moratória à pesquisa e ao desenvolvimento. Contudo, não é o que direciona a Constituição, pois ela quer o progresso nacional, assim como a proteção do meio ambiente, fundada na dignidade da pessoa humana e no equilíbrio ecológico.

Tange tal princípio como uma garantia ao meio ambiente, sendo que não implique nenhuma prejudicialidade seara ambiental com a demanda da nanotecnologia, busca-se uma precaução e prevenção na lei, que ainda nada dispõe sobre a mesma. É importante salientar que embora, a Constituição Federal de 1988, no seu artigo 225, institui o direito ao meio ambiente equilibrado, e a sua essencialidade à higidez da qualidade de vida; estende-se como bem de uso coletivo – direito difuso – assim, devendo todos zelar e preservá-lo, assim o Poder Público exerce controle da produção, comércio e técnica sem sombra de dúvida reflete na exploração da nanotecnologia.

O princípio da precaução traz a ideia para o agir humano, esteira do pensamento de Hans Jonas, sobre a responsabilidade do ser humano para além da dimensão temporal. É uma forma de proteção ao meio ambiente frente ao campo de tecnologias que não sabe o risco que poderão causar em longo prazo, este princípio caminha junto com a responsabilidade e solidariedade e dos deveres fundamentais de tutela do ambiente. (FENSTERSEIFER, 2008)

Dessa forma, é importante a qualidade ambiental é interligada ao princípio da dignidade da pessoa humana, sendo que o próprio sistema ecológico fornece o bem-estar para a sobrevivência do ser humano, o ambiente oferece os meios naturais para a manutenção da espécie humana. Por isso, deve ser incluso a precaução em nosso meio ambiente, onde esse bem deve ser resguardado para o bem social de todos serem humanos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade deste artigo é evidenciar que a nanotecnologia esta inserida como uma inovação tecnológica que atenta mundialmente, foi traçado parâmetros sobre os benefícios desses avanços nanotecnológico e seus riscos referente à saúde do próprio ser humano em contato direto.

Conclui-se que o presente artigo dispõe de forma geral sobre a influência das nanotecnologias como uma diretriz que influencia variáveis áreas, mostra uma vasta relevância ao alcance de inovações.

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XXIV Seminário de Iniciação Científica

Enfim, a capacidade nanotecnologia vai além do que se pode imaginar, sua aplicabilidade é fluente em nosso cotidiano, embora despercebido aos olhos do senso comum.

## REFERÊNCIAS

FENSTERSEIFER, Tiago. Direitos fundamentais e proteção do ambiente: a dimensão ecológica da dignidade humana no marco jurídico constitucional do estado socioambiental de direito, Porto Alegre, Livraria do Advogado, 2008.

FORNASIER, Mateus de Oliveira. Regulação do risco ambiental nanotecnológico e participação democrática: Possibilidades e óbices. Disponível em:<<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/465>> Acesso em: 19 de fevereiro de 2016.

Fornasier, Mateus de Oliveira. Wermuth, Maiquel Ângelo Dezordi. Poluição por nanopartículas, responsabilidade penal ambiental e princípio da legalidade: reflexões acerca da complementação da norma penal em branco da lei de crimes ambientais. Revista da Faculdade de Direito – UFPR, Curitiba, vol. 60, n. 3, set./dez. 2015, p. 189-216

MELO, Celso Pinto. PIMENTA, Marcos. Nanociência e Nanotecnologia. Revista Parcerias Estratégicas, Brasília, n. 18, p. 9-21, 2004.

ENGELMANN, Wilson; PULZ, Ronei Leonardo. As nanotecnologias no panorama regulatório: entre a ausência de regulação estatal específica e a necessidade de harmonização regulatória não estatal. 2015. Disponível em:<[http://institucional.us.es/araucaria/nro33/monogr33\\_2.pdf](http://institucional.us.es/araucaria/nro33/monogr33_2.pdf)> Acesso em: 24 de março de 2016.

SARNEY FILHO, José. Projeto de Lei da Câmara n. 5.133, de 2013. Regulamenta a rotulagem de produtos da nanotecnologia e de produtos que fazem uso da nanotecnologia. Disponível em: Acesso em: 30 de setembro de 2014.

SCHULZ, Peter Alexander Bleinroth. A encruzilhada da nanotecnologia: inovação, tecnologia e riscos. 1. ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2009. 125 p. (Ciência no bolso; Nanotecnologia e sociedade).