

NANOTECNOLOGIA, SOCIEDADE DE RISCO E DIREITO PENAL

Sérgio Fernando Ferreira de Lima¹

¹ Bacharel em Direito pela Faculdade de Direito de Curitiba em 2010; membro de Grupo de Pesquisas sobre Direito Penal Econômico da Faculdade de Direito de Curitiba – UNICURITIBA.

Sérgio Fernando Ferreira de Lima

RESUMO

Este artigo busca mostrar, brevemente, como a Sociedade de Risco contemporânea levou a uma expansão do direito penal e como novas tecnologias, como a nanotecnologia, são fatores importantes no surgimento de outros tipos de tutela penal que fogem do discurso penal clássico; como ocorre no criminalidade econômica.

Palavras – chaves: direito penal, nanotecnologia, sociedade de riscos, direito penal secundário, direito penal econômico.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea, eminentemente tecnológica, imprimindo incrível velocidade a cada segmento da vida, nos faz refletir se o compasso da sua evolução não se operou (e ainda se opera) de forma tão rápida que muitas vezes escapa a nossa percepção cotidiana. Assim, as novas tecnologias, sobretudo aquelas advinda das descobertas em razão da II Guerra Mundial, foram olhadas com esperança e entusiasmo, mas não tardaria a chegar o tempo em que seriam a principal fonte de desconfiança e apreensão. À medida que as décadas progrediam e que observávamos um crescente e veloz desenvolvimento tecnológico, poucos puderam antever as profundas mudanças sociais e culturais que as novas descobertas trariam a sociedade.

Se houvessem dito à equipe que trabalhou no desenvolvimento, no Projeto da Agência de Pesquisas Avançadas em Redes (ARPANet)² que seu trabalho iria revolucionar, em algumas décadas, não só os meios de comunicação, mas a economia e as relações sociais no resto do mundo, eles dificilmente teriam acreditado.

Entretanto, nas últimas décadas do século XX, tornou-se visível que o desenvolvimento tecnológico não diminuiria seu passo ou aguardaria, pacientemente, os outros ramos do saber humano para seguir em frente. Ao contrário, esses campos diversos do científico-tecnológico, começaram a observar e analisar as diversas repercussões que as mudanças de uma sociedade pós-industrial traziam. Assim, temos o marco sociológico da Sociedade de Risco (*Risikogesellschaft*) de Ulrich Beck que, como veremos adiante, teve grande influência em todas as áreas da sociologia aplicada (como o direito), até as mais recentes proposições sobre as características da sociedade contemporânea de Zygmunt Bauman e a assim dita Modernidade Líquida³. Atualmente podemos, com segurança, falar de uma sociedade altamente globalizada e tecnológica, cuja velocidade de superação é maior que nossa capacidade de adaptação às suas novas facetas. Nesse contexto debatem-se a filosofia e a sociologia moderna e, não distante ao conflito, mas, de fato, no coração dele, está o Direito, que, não sendo um fator alheio ao contexto social, mas antes, estando profundamente arraigado nele, se vê confrontado

² Sigla de Advanced Research Projects Agency Network, que desenvolveria o sistema que seria a semente da rede mundial de computadores – *Internet*.

³ Cf. BAUMAN, Zigmunt. **Modernidade líquida**. Trad. Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

com todo o tipo de novos chamamentos e prioridades que são criados e, não raro se esvaem, antes que o legislador desatento ou o aplicador do direito superficial possam sequer se inteirar delas. Nesse artigo nosso objetivo será procurar mostrar como um ramo do Direito, o Direito Penal, se insere nessa sociedade contemporânea de constante renovação e transformação tecnológica e social e, especificamente, apontar o que a nanotecnologia traz em termos de riscos sociais e novos desafios legais ligados à tutela penal. Interessante observar, desde o início, a advertência de Koops sobre as abordagens que o direito tem realizado sobre o contexto da tecnologia e sociedade de risco no sentido de que o desenvolvimento tecnológico em si – e suas repercussões sociais - efetivamente constitui uma mudança de paradigma em como se tem visto a mudança de papéis, de um Direito Penal como primeiro recurso ao invés de *ultimum remedium*.⁴

2. SOCIEDADE DE RISCO E A EXPANSÃO DO DIREITO PENAL

2.1 Sociedade de Risco

A primeira questão que surgiria ao observador atento seria questionar qual a idéia de ‘riscos’ implícita neste enunciado. Afinal, ao longo da história as estruturas sociais sempre estiveram expostas, em grau maior ou menor, a algum tipo de risco, sejam eles de ordem natural (como catástrofes naturais) ou sociais (como revoluções). Os novos riscos de que fala Beck serão aqueles derivados do desenvolvimento tecno-ciêntífico da sociedade industrial, que em um primeiro momento não se atenta para as potencialidades destrutivas das novas técnicas, tão pouco preocupase em avaliar o efeito cumulativo desses riscos. Num segundo momento, esses riscos não desejados ou perseguidos pela modernidade industrial - mas resultado inescapável do seu desenvolvimento - não só serão visíveis em larga escala, mas logo se tornarão o centro de inúmeras discussões sobre segurança local e global. Podemos visualizar aqui, por exemplo, a Crise Ambiental como uma das principais discussões da sociedade moderna acerca dos riscos produzidos pelo próprio homem.

Nas palavras de Blanca Mendoza Buergo:

⁴KOOPS Bert-Jaap, Technology and the Crime Society: Rethinking Legal Protection. **TILT Law & Technology Work Paper**, Netherlands, n.10, p.2. 2009.

nas sociedades pós-industriais desenvolvidas as implicações negativas do desenvolvimento tecnológico e do sistema de produção e consumo adquirem forma própria e ameaçam de modo massivo os cidadãos, já que propicia a aparição de 'novos' riscos de tal magnitude – especialmente os de origem tecnológica -, que determina uma mudança de época da sociedade industrial a um novo tipo macrosociológico: o da sociedade de risco.⁵

Ainda segundo Mendonza Buergo⁶, poderíamos identificar três traços definidores da sociedade de risco. Quais sejam: i) mudança no potencial dos perigos atuais, em relação a os de outras épocas; ii) complexidade organizativa das relações de responsabilidade; iii) sensação de insegurança subjetiva.

2.1.1 Os novos riscos

Primeira e, fundamentalmente, devemos diferenciar os tipos de riscos que são produzidos e que afetam a sociedade moderna. Esses riscos diferem primordialmente daqueles que afetavam as sociedades do passado por serem riscos artificialmente *produzidos pela atividade humana*. Ou seja, deixamos de lado aqui as catástrofes e riscos de origem puramente natural. Além disso, esses riscos como conseqüência do desenvolvimento tecnológico global - aplicado pela indústria de forma massiva seja na exploração de matérias primas, ou na produção voltada ao atendimento de um consumismo que não oferece indícios de aferrecimento - são de proporções crescentes e tendem a atingir um número indeterminado de pessoas e, em certos casos, como a exploração da tecnologia nuclear ameaça a própria existência humana. Basta pensar nos riscos modernamente trazidos pela exploração desenfreada do meio ambiente e as conseqüências de sua contaminação. Aqui percebemos outra característica diferenciadora desses novos perigos: sua globalização. Os riscos modernos não são mais contidos localmente, eles podem envolver toda sociedade globalizada. Por outro lado, todos esses riscos não são o produto primordialmente perseguido pelas ações humanas que os geraram, eles se apresentam como subprodutos⁷ de outros objetivos buscados pelo progresso tecnológico, embora sejam muitas vezes previsíveis, mas não raro, inesperados. A possibilidade e capacidade técnica de

⁵ Cf. MENDOZA BUERGO, Blanca. **El derecho penal en la sociedad del riesgo**. Madrid: Civitas, 2001. p. 25.

⁶ Ibid., p. 25-33.

⁷ MENDOZA BUERGO, 2001, p. 27.

prever e calcular a possibilidade desses riscos secundariamente gerados, e assim, obter certo grau de controle sobre eles é outra questão controversa.⁸

2.1.2 Riscos e sua responsabilização

Outra característica distintiva das sociedades modernas é o alto grau de complexidade organizacional alcançado. O emaranhado das relações sociais provenientes da globalização, a própria globalização do Capital que permitiu o desenvolvimento de empresas de dimensões transnacionais que empregam centenas de milhares de pessoas em diferentes países sob a égide de diferentes legislações tornando a responsabilização individual extremamente complexa. Adicione-se a isso o fato de que os maiores riscos serão aqueles gerados por novas tecnologias, que terão com sua natural característica a imprecisão de informações sobre seus riscos futuros, impacto ambiental e na saúde humana, e teremos um quadro onde imputar a culpa por uma ação que gerou dano através de um risco tecnológico é tarefa extremamente difícil.

Ainda poderíamos assinalar aqueles danos produzidos não por uma ou algumas pessoas, mas pelo acúmulo de inúmeras ações individuais no tempo, como as contaminações das reservas de água potável e da atmosfera, os danos à camada de ozônio, etc... (ou seja, causados por acumulação).

2.1.3 A insegurança

Como afirma Kaufmann⁹, mesmo que em nossa sociedade seus membros vivam mais seguros que no passado, há uma crescente sensação subjetiva de insegurança. Essa sensação pode ser observada como uma convergência das características anteriormente definidoras da sociedade de risco. Ora, a sensação de insegurança será tanto maior quanto for à geração de riscos de efeito incerto ou desconhecido, que podem

⁸ Mendoza Buergo, em relação a incerteza sobre os cálculos modernos em relação aos riscos dirá que:

“A questão básica a elucidar a este respeito em relação aos grandes riscos, como assinala Seelmann, é se tais perigos artificiais e de grandes dimensões podem ser calculados e por tanto prevenidos e controlados ou se pelo contrário, como afirmam alguns, estamos expostos aos mesmos de uma maneira que é pouco diferente daquela de estar exposto a uma catástrofe natural”. loc. cit. p. 27:

⁹ KAUFMANN, 1987 Apud MENDOZA BUERGO, p. 30.

afetar em número e grau incerto as pessoas de uma forma aleatória e cuja responsabilização é praticamente impossível¹⁰.

Acrescente-se a isso a difusão de informações através dos meios midiáticos que amplificando as proporções de cada risco – real ou imaginário – apenas inflam a sensação de insegurança generalizada, ampliando os efeitos da afirmação de Beck:

Até agora, todo o sofrimento, toda a miséria, toda a violência que nós, seres humanos, causávamos a outros se resumia sob a categoria dos “outros”: os judeus, os negros, as mulheres, os refugiados políticos, os dissidentes, os comunistas, etc. Havia de um lado, valas, acampamentos, bairros, bloqueios militares, e, por outro, as quatro paredes próprias; fronteiras reais e simbólicas atrás das quais podiam retirar-se aqueles que, aparentemente, não estavam afetados. Tudo isso deixou de existir depois de Chernobil. Chegou o final dos outros, o final de todas as nossas possibilidades de distanciamento, tão sofisticadas; um final que se tornou palpável com a contaminação atômica. Podemos deixar do lado de fora a miséria, mas não os perigos da era atômica. Aqui reside a nova força cultural e política desta era. Seu poder é o poder do perigo que suprime todas as zonas protegidas e todas as diferenciações da modernidade.¹¹

Essa sensação de insegurança, ou no dizer de Koops, essa aversão ao risco é paradoxo conseqüente da própria noção de sociedade de risco, que nos levará ao passo seguinte: por mais que os indivíduos em uma sociedade estejam seguros, a sensação subjetiva de insegurança gerada pelos riscos difusos será sempre renovada (novas tecnologias, novos acidentes, etc...) o que causará uma crescente demanda por poli-

¹⁰ Tome-se como exemplo recente a epidemia da “gripe suína” que em poucas semanas criou um clima de insegurança e em certos locais, pânico e corridas às farmácias para estocar remédios, e atualmente já foi praticamente esquecida no cenário internacional tendo, de fato, gerado um número proporcionalmente pequeno de vítimas.

¹¹ “Hasta ahora, todo el sufrimiento, toda la miseria, toda la violencia que unos seres humanos causaban a otros se resumía bajo la categoría de los «otros»: los judíos, los negros, las mujeres, los refugiados políticos, los disidentes, los comunistas, etc. Había, por una parte, vallas, campamentos, barrios, bloques militares, y, por otra parte, las cuatro paredes propias; fronteras reales y simbólicas tras las cuales podían retirarse quienes en apariencia no estaban afectados. Todo esto ya no existe desde Chernobil. Ha llegado el final de los otros, el final de todas nuestras posibilidades de distanciamento, tan sofisticadas; un final que se ha vuelto palpable con la contaminación atómica. Se puede dejar fuera la miseria, pero no los peligros de la era atómica. Ahí reside la novedosa fuerza cultural y política de esta era. Su poder es el poder del peligro que suprime todas las zonas protegidas y todas las diferenciaciones de la modernidad.” (BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo**: Hacia una nueva modernidad. Barcelona: Paidós, 1998. p 10.).

ticas estatais que sejam voltadas a garantir a segurança da sociedade, ou pelo menos que procurem amenizar a sensação de insegurança dos cidadãos. E aqui será inevitável o confronto com as políticas de segurança pública dos diversos estados, e com o direito penal como ferramenta de controle de riscos.

1.1 O DIREITO PENAL DO RISCO

Agora que brevemente traçamos os contornos da sociedade de risco devemos abordar como ela se tornou um tema central na discussão moderna sobre direito penal, mostrando as implicações que esta importância da teoria de Beck à teoria penal produziu.

Como afirmamos anteriormente, uma das características e produtos da sociedade de risco é que esses riscos são sempre frutos de ações ou omissões humanas, ou seja, “o homem é o primeiro fator na sociedade de risco”, no dizer de Kindhäuser¹².

Sendo o homem que desencadeia esses novos riscos, surge a questão se esses riscos, individual ou coletivamente gerados, não podem ser localizados e controlados através de políticas estatais de segurança, especialmente através de poder coercitivo estatal ou, ainda, mesmo que seja de difícil consecução a individualização de muitas condutas que produziram danos, ainda assim poderia ser possível controlar os riscos em sua fase de nascimento, evitando, assim, a produção do dano concreto.

Essa visão fará com que os riscos sejam encarados menos como acidentes, produtos do processo tecnológico-industriais moderno, e cada vez mais como injustos que devem, por sua amplitude e gravidade, ser investigados e punidos. E a questão que surge é: estará o Direito Penal pronto para dar atendimento a essa tarefa, ou ainda, será ele a correta ferramenta a ser empregada?

Lembremos que um dos resultados que moldam a sociedade moderna do risco é a sensação subjetiva de insegurança, produto da difusão de riscos, ou seja, não se pode mais compartimentalizar áreas de risco absolutas e outras de absoluta segurança; o medo, a insegurança, tornaram-se sensações presente na sociedade moderna.

E será exatamente para responder a crescente necessidade de segurança que o Direito Penal será chamado frente a estes novos desafios. Desafios de uma sociedade onde a globalização e a informação trouxeram

¹² KINDHÄUSER, 1992 apud MENDOZA BUERGO, 2001, p. 30.

facilidades não só para o comércio e a comunicação, mas igualmente para o crescimento da criminalidade transnacional, dos crimes corporativos, de crimes praticados em ambiente virtuais, onde a localização espacial e a individualização da conduta são sempre fatores complexos. Diante desse novo quadro não se tardou em ver que a proteção clássica de bens jurídicos individuais – vida, patrimônio, saúde – não era adequada para enfrentar grande parte das ameaças atuais que chegam de forma difusa, anônima e imprevisível. Reagindo aos estímulos de resposta aos atuais riscos modernos, o direito penal sofreu flexibilizações e modificações, seja tutelando novos bens jurídicos, seja dispensando tutela diferenciada a bens jurídicos já existentes; levando ao aparecimento do que se convencionou chamar de direito penal especial ou secundário (*Nebenstrafrecht*)¹³ que abordaremos, de forma sumária, mais a frente.

3. NANOTECNOLOGIA: BENEFÍCIOS, RISCOS E IMPACTO SOCIAL

3.1 De onde e para onde

Provavelmente a mais conhecida menção a uma técnica científica que poderíamos identificar com o que viria a ser conhecido como nanotecnologia é aquela feita por Richard Feynman, Prêmio Nobel em física, em 1959, em um artigo denominado *There's Plenty of Room at the Bottom*. Nesse artigo, Feynman afirmava: “finalmente - no grande futuro - nós poderemos agrupar os átomos da maneira como desejamos.”

A palavra “nanotecnologia”, por outro lado foi cunhada pelo cientista japonês Taniguchi Nori, em 1974. Entretanto, teríamos que esperar até 1986 para que Eric Drexler escrevesse no prefácio do seu livro “Máquinas da Criação: A chegada da era da nanotecnologia” que estaríamos inegavelmente nos movendo: “em direção a montadores, em direção a uma era da estrutura da matéria”¹⁴.

Mas o que vem a ser, de fato, essa nanotecnologia e qual sua peculiaridade? Podemos dizer, de forma muito simplista, que trata-se da

¹³ FERNANDES, Paulo Silva. **Globalização, “Sociedade de Risco” e o Futuro do Direito Penal**. Livraria Almedina. Coimbra. Portugal. 2001. p. 24

¹⁴ Cf. HUNT, Geoffrey; MEHTA, Michael D. **The Challenge of Nanotechnologies**, in HUNT, Geoffrey; MEHTA, Michael D. **Nanotechnology: Risk, Ethics and Law**. Earthscan Publications. 2006. p. 2.

tecnologia capaz de manipular componentes em nano-escala. E o que vem a ser, em termos de dimensão, a nano-escala? Podemos começar dizendo que um nanômetro é a bilionésima parte de um metro e, tirando isso da pura abstração, podemos pensar, grosseiramente, no tamanho corresponde ao de 10 átomos de hidrogênio, lado a lado. Ainda irreal? - Imagine que um único fio de cabelo humano tem a espessura aproximada de 80.000 nanômetros.

Assim, qualquer aparato nano-tecnológico com a dimensão de algumas centenas de nanômetros será invisível. O interessante sobre trabalhar com partículas nessa escala é que elas apresentam comportamentos que não podem ser mais previstos pela vista clássica, dos corpos macroscópicos, mas são regidas pelas leis da mecânica quântica, apresentando propriedades físico-químicas diversas daquelas encontradas em suas contrapartes em larga escala. Por exemplo, o dióxido de titânio apresenta coloração branca na sua forma original, enquanto é translúcido em nanoescala¹⁵.

Em que áreas a nanotecnologia poderá ser (ou já pode estar sendo) aplicada? Alguns exemplos: tecnologia de alimentos, aditivos, cosméticos, artigos esportivos, sensores, monitoramento, biomedicina, remédios, tecnologia de superfícies, tecnologias de informação e comunicação, indústria têxtil, para citar apenas algumas áreas. De fato a nanotecnologia já faz parte de diversos produtos atualmente comercializados como produtos têxteis, raquetes de tênis e tintas resistentes a arranhões.¹⁶

Mas a nanotecnologia não é popular apenas na indústria civil, os governos investem pesadamente nas possibilidades bélicas de aparatos nano-tecnológicos. Podemos encontrar, por exemplo, no *site* do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), o seguinte projeto referente às aplicações nano-tecnológicas:

O propósito final é criar um traje de batalha do século 21 que combine capacidades de alta tecnologia com leveza e conforto. Imagine

¹⁵ KOOPS, Bert-Jaap; LEENES, Ronald; MARBUS, Rachel; STUURMAN, Kees; VERSCHUUREN, Jonathan. On small particles and old articles An Exploration of Legal and Regulatory Issues of Nanotechnologies. **TILT Law & Technology Work Paper**, Netherlands, n.09, p.3, nov. 2008.

¹⁶ Cf. HUNT, Geoffrey; MEHTA, Michael D. **The Challenge of Nanotechnologies**, in HUNT, Geoffrey; MEHTA, Michael D. **Nanotechnology: Risk, Ethics and Law. 2006**. Earthscan Publications. 2006. p. 3.

¹⁷ É uma fibra sintética de excepcional elasticidade, muito utilizada em roupas de natação e esportivas.

uma roupa aprova de balas, tão fina quanto spandex¹⁷ que monitora saúde, alivia ferimentos leves, possui comunicação automática, e talvez conduza a habilidades super-humanas. É uma longa visão de como a tecnologia pode fazer soldados menos vulneráveis às ameaças do inimigo e do ambiente.¹⁸

Some-se a lista de interessados nessas novas tecnologias as indústrias farmacêuticas, pela possibilidade da aplicação na criação nanotecnológica de novos medicamentos e tecnologias biomédicas de diagnóstico e tratamento.

3.2 RISCOS E BENEFÍCIOS

Nano-partículas não são, em todos os casos, produtos artificiais. De fato, podemos encontrá-las em cinzas vulcânicas ou na queima de velas comuns¹⁹. Entretanto serão as nano-partículas produzidas artificialmente – tendo em vista a possível produção em massa e aplicações dirigidas – que serão o foco das nossas discussões. A Nanotecnologia como outras tecnologias emergentes, têm tido recepções mistas: grandes expectativas pelos seus benefícios são acompanhadas com incertezas e medos sobre suas potenciais consequências.²⁰ Aqui apresentaremos alguns dados fornecidos por pesquisas recentes que apontam os possíveis benefícios e riscos das nanotecnologias. Nano-partículas podem ser produzidas de vários materiais, mas o mais comum é o carbono, dado suas propriedades físico-químicas. Nano-partículas de carbono são especialmente populares em duas formas: nano tubos de carbono (*carbon*

¹⁸ “The ultimate goal is to create a 21st-century battlesuit that combines high-tech capabilities with light weight and comfort. Imagine a bullet-proof jumpsuit, no thicker than ordinary spandex, that monitors health, eases injuries, communicates automatically, and maybe even lends superhuman abilities. It’s a long-range vision of how technology can make soldiers less vulnerable to enemy and environmental threats. Disponível em: <<http://web.mit.edu/catalog/inter.resea.isn.html>>

¹⁹ KOOPS, Bert-Jaap; LEENES, Ronald; MARBUS, Rachel; STUURMAN, Kees; VERSCHUUREN, Jonathan. On small particles and old articles An Exploration of Legal and Regulatory Issues of Nanotechnologies. **TILT Law & Technology Work Paper**, Netherlands, n.09, p.4, nov. 2008.

²⁰ PETERSEN, Alan; ANDERSON, Alison; WILKINSON, Claire e ALLAN, Stuart . **Nanotechnologies, risk and society**. Health, Risk & Society. Julho. 2007.

²¹ KOOPS, Bert-Jaap; LEENES, Ronald; MARBUS, Rachel; STUURMAN, Kees; VERSCHUUREN, Jonathan. On small particles and old articles An Exploration of Legal and Regulatory Issues of Nanotechnologies. **TILT Law & Technology Work Paper**, Netherlands, n.09, p.5, nov. 2008.

nanotubes) e esferas de carbono (*buckballs*).²¹ Provavelmente umas das áreas mais afetadas por nanotecnologias será a biomedicina onde, por exemplo, nano manipulações poderão permitir regeneração de tecidos, monitoração médica *in vivo*, por nano-robôs, aplicação precisa de medicamentos, diagnóstico e monitoramento de uma grande variedade de doenças e cuidado médico de alto nível em locais remotos.²² Os estudos realizados até agora, em relação ao impacto que os produtos desenvolvidos com nano-componentes, são inadequados para proporcionar uma figura completa dos riscos desses produtos da nano-engenharia e deixam muitas questões em aberto.

Mesmo assim, eles oferecem razão para preocupação. Balbus et al, nos oferecem os motivos básicos para essa preocupação:

Estudos demonstraram que alguns nano-materiais pode ser móveis ou persistir no ambiente e podem ser tóxicos a animais tão diversos quanto peixes e ratos. Um recente estudo da Universidade de Rice sobre esferas de carbono (*buckballs*), descobriu que embora esferas de carbono individuais não se dissolvam bem em água, elas tem a tendência de formar agregados que são tanto bactericidas quanto muito solúveis em água, uma propriedade que levanta fortes preocupações sobre impactos em ecossistemas, porque bactérias constituem a base da cadeia alimentar em muitos deles. Além disso, nanopartículas são depositadas ao longo do trato respiratório quando inaladas. Algumas das partículas acumulam-se nas passagens nasais, onde tem sido vistas sendo capturadas pelos nervos olfatórios e carregadas através da barreira de sangue do cérebro direito nas células cerebrais.²³

Ou seja, estamos diante de materiais que possuem grande capacidade de difusão sistêmica em organismos vivos, o que pode oferecer excelentes tratamentos das mais diversas doenças, tanto quanto um enor-

²² PILARSKI, Linda M; MEHTA, Michael D; CAULFIELD, Timothy; KALER, Karan V. I. S. and BACKHOUSE, Christopher J. *Microsystems and Nanoscience for Biomedical Applications: A View to the Future* in HUNT, Geoffrey; MEHTA, Michael D. **Nanotechnology: Risk, Ethics and Law**. 2006. Earthscan Publications. 2006. p. 36.

²³ Studies have demonstrated that some nanomaterials can be mobile or persist in the environment and can be toxic to animals as diverse as fish and rats. A recent Rice University study of buckyballs found that although individual buckyballs do not dissolve well in water, they have a tendency to form aggregates that are both very water soluble and bactericidal, a property that raises strong concerns about ecosystem impacts, because bacteria constitute the bottom of the food chain in many ecosystems. In addition, nanoparticles are deposited throughout the respiratory tract when inhaled. Some of the particles settle in the nasal passages, where they have been shown to be taken up by the olfactory nerves and carried past the blood-brain barrier directly into brain cells. (

me potencial danoso. Some-se a isso que alguns nano-materiais têm a capacidade de causar dano celular através de estresse oxidativo. Alguns causam dano oxidativo às células do cérebro e fígado, outros no fígado e na pele²⁴. Esses exemplos poderiam ser repetidos para outros campos de aplicação tecnológica que, sem dúvida, receberão esses nano-componentes nos próximos anos. A nanotecnologia, talvez mais rapidamente do que era pensado a respeito da engenharia genética, possui um enorme potencial para melhoras drásticas ou drásticos riscos. Novamente estamos diante de um avanço tecnológico que influenciará muito além e numa escala muito maior do que os limites dos laboratórios onde é desenvolvida. Estamos diante de mais um aspecto tecnológico cuja ampla aplicação possível e a imprecisão quanto aos limites de segurança e controle podem e levarão a reflexões nas legislações e possivelmente através do Direito Penal como forma de controle dos riscos da modernidade.

4. NOVOS RISCOS, MAIS DIREITO PENAL.

A nanotecnologia é, possivelmente, uma das principais tecnologias emergentes que assistiremos a evolução nos anos vindouros e, sobre a qual, assim como aconteceu com a engenharia genética, serão aglutinados questionamentos morais, éticos e legais. Se os riscos oferecidos à coletividade se tornarem evidentes, como ocorreu com alguns produtos transgênicos depois que já haviam sido comercializados, estaremos diante, novamente, da questão fundamental de estar o Direito preparado para enfrentar e controlar os riscos produzidos por:

[...] uma sociedade exasperadamente tecnológica e, massificada e global, onde a ação humana, a mais das vezes anônima, se revela susceptível de produzir riscos também globais ou tendendo para tal, susceptíveis de serem produzidos em tempo e em lugar largamente distanciados da ação que os originou ou para eles contribuiu e de poderem ter como conseqüência, pura e simplesmente, a extinção da vida.²⁵

Diante desse quadro, a formação de um direito penal secundário (*Nebenstrafrecht*) parece inevitável, e a essa nova “modalidade” de tutela

²⁴ Geoffrey Hunt, Michael D. Mehta. **The Challenge of Nanotechnologies, em Nanotechnology: Risk, Ethics and Law**. 2006. Earthscan Publications Ltd. 2006

²⁵ Augusto Silva Dias. **Proteção Jurídico-Penal de Interesses dos Consumidores**, 2ª Ed. , FDCU, Coimbra. 200. Apud Paulo Silva Fernandes. **Globalização, “Sociedade de Risco” e o Futuro do Direito Penal**. Livraria Almedina. Coimbra. Portugal. 2001. p. 16.

penal deverá dar conta de resguardar os bens jurídicos já existentes de novas formas de lesão, e em alguns casos, vislumbrar o surgimento de outros bens jurídicos que merecerão tutela. Várias correntes têm surgido e divergido em como a tutela penal deve aplicar-se a essa crescente área. É indispensável recordar que nesse campo da tutela penal, pelas suas características, estariam aqueles danos onde a responsabilização pessoal, muitas vezes a própria localização do perpetrador, é tarefa árduas, quando não impraticável, aí cabem, por exemplo, os crimes cometidos por corporações transnacionais sob o manto protetor da personalidade jurídica, ou ainda por organizações criminosas globais, cartéis altamente organizados, uma “multiplicação da criminalidade organizada em redes altamente densificadas, que percorrem todos os setores da sociedade. Sociedades são criadas com o intuito único de praticar crimes ou facilitar ou encobrir sua execução. A evolução da técnica propiciou novas e perigosas formas de delinquir. E o crime por excelência da era global é o crime econômico. É o multiplicar, em termos inéditos, tanto da criminalidade econômica como da delinquência de colarinho branco, como e ainda e por último, dos *crimes of the powerfull*, em larga escala”.²⁶

Entre alguns dos “projetos” desse Direito Penal Secundário, ou de como o Direito Penal pode tratar as novas demandas de tutela da modernidade, temos a idéia do Direito Penal da Intervenção (*Interventionsrecht*) de Hasserman. A idéia central dessa teoria seria segundo Hasserman, “eliminar uma parte da modernidade do atual direito penal”²⁷. Esse ‘corte’ na matéria penalmente tutelada se daria em torno do núcleo penal clássico dos direitos individuais e seria uma forma de proteger o Direito Penal evitando alterações profundas e constantes da teoria para se conformar com a criminalidade moderna. Assim utilizaríamos um Direito de Intervenção que cuidaria dos problemas gerados pela modernidade de risco. Ele seria um meio termo entre o direito público e o direito privado. Com menos amarras e limites que o direito penal clássico, mas em contrapartida com sanções muito mais brandas para os perpetradores dessa espécie de delitos. Os críticos dessa abordagem afirmam que ela acaba por gerar uma inversão do princípio da subsidiariedade e o princípio da proporcionalidade, adquirindo feições por demais discricionárias²⁸. Outra vertente do Direito Penal Secundário é o conhecido ‘Direito Penal de Duas Velocidades’, proposto por Silva Sanches.

²⁶FERNANDES, Paulo Silva. **Globalização, “Sociedade de Risco” e o Futuro do Direito Penal**. Livraria Almedina. Coimbra. Portugal. 2001. p. 36.

²⁷ Ibid., p.76.

²⁸ Ibid., p.78.

Aqui, tendo em consideração que seria muito difícil, diante da atual conjuntura sócio-política, deter a expansão da tutela penal e seria paradoxal, por outra via, procurar defender ardentemente a estrutura de um direito penal clássico – incapaz de prover respostas satisfatórias para as questões que surgem hodiernamente - Silva Sanches propõe um direito penal de ‘duas velocidades’, ou seja, com regras de imputação e princípios de garantia funcionando em dois níveis de intensidade, conforme se esteja diante de ilícitos que se comina penas privativas de liberdade e outro no qual se aplica as demais ferramentas do arsenal penal.²⁹

Não nos parece que aqui vamos muito longe na solução da problemática moderna, principalmente com a transformação do Direito Penal das Duas Velocidades em Três Velocidades, aproximando-se, essa terceira velocidade, perigosamente de outra proposta chamada Direito Penal do Inimigo (*Feindstrafrecht*) de Jakobs. Outra visão é a posição de Stratenwerth. Essa “terceira via” pronuncia-se contra um direito penal que, segundo o autor, demasiado arraigado a uma proteção de bens jurídicos de natureza essencialmente antropocêntrica, deveria caminhar no sentido de uma chamada proteção de “relações (ou contextos) da vida enquanto tais”, sem que fosse necessário reconduzir a necessidade de proteção a interesses (pessoais) de qualquer dos participantes num dado contexto (nomeadamente nos domínios do meio-ambiente ou da genética). Por isso propõe proteger jurídico-penalmente: “normas de conduta referidas ao futuro” sem “retro-referência a interesses individuais”.³⁰ Entretanto, aponta Roxin que esse tipo de abordagem poderá levar a uma: “certa relativização, e não a um abandono da idéia de bem jurídico”³¹. Nesse ponto, teremos de nos questionar se o papel de controlador dos novos riscos é próprio do Direito Penal, e nos casos onde a intervenção penal for inevitável como deve ela ocorrer? Podemos olhar a sociedade moderna com os mesmos olhos do Direito Penal Clássico? Quais estruturas devem ser repensadas e refeitas? O que pode/deve ser flexibilizado e a que custo para a sociedade? Especialmente quando tratamos de tecnologias que ofereçam um imediato apelo econômico (como a nanotecnologia), estaremos nos aventurando em um espaço onde os interesses político-econômicos podem tomar, facilmente, o lugar da proteção legítima de valores essenciais à sociedade. Sobre uma coisa não

²⁹ FERNANDES, Paulo Silva. **Globalização, “Sociedade de Risco” e o Futuro do Direito Penal**. Livraria Almedina. Coimbra. Portugal. 2001. p. 79.

³⁰ *Ibid.*, 80.

³¹ Roxin, **Derecho Penal – Parte General**. p. 62, §23d e 23e. *apud* Paulo Silva Fernandes Op. Cit. p. 81.

resta dúvida. O Direito Penal, como qualquer outro ramo do conhecimento humano está sujeito às influências e impactos do seu ambiente (social) e precisa de uma forma ou de outra, encontrar uma maneira adequada de responder aos desafios da modernidade em face das necessidades sociais, porém, evitando a todo custo à via que pode levá-lo a se tornar um fator de risco e insegurança maior do que aqueles que pretende combater.

4.1 Conclusões

Mudanças repentinas e contínuas, influxo massivo e atordoante de informações, riscos, sensação de insegurança... não há melhor descrição da sociedade atual, do nosso *Zeitgeist*, do que aquela em que a superação individual é um valor sempre maior do que a comunidade. A Sociedade globalizada é, paradoxalmente, a sociedade dos isolados. Isolados e ao mesmo tempo ligados a uma velocidade de mudanças sem paralelo na história. Em meio a esse cenário a ciência do direito e o seu ramo mais intimamente ligado a conduta humana – o Direito Penal – encontram-se em meio a esse embate entre atualidade e mudança, e precisa, sob pena de ver-se completamente anacrônico, posicionar-se de forma efetiva e coerente. A nanotecnologia, como tecnologia que futuro que poderá trazer riscos a sociedade, nos moldes imaginados por Beck, é inquestionável.

Os recentes estudos sobre a toxicidade de algumas nanopartículas mostram isso. A quem caberá determinar as fronteiras do permitido a essas tecnologias emergentes? Como poderemos tutelar penalmente, quando necessário, as condutas geradoras de riscos, sem que essa expansão penal chegue ao extremo de nos encontrarmos em uma sociedade onde a resposta coercitiva do Estado é tudo que restou para manter a coesão social? Provavelmente essas serão questões mais proeminentes em relação aos produtos nanotecnológicos do que foram, anteriormente, em relação aos produtos de modificação genética, já a nanotecnologia nesta enfrentará barreiras morais e éticas menores. Além disso, podemos olhar o outro lado da moeda. Os riscos para a sociedade não são exclusivos das tecnologias usadas em produtos comerciais ou pela indústria farmacêutica e alimentícia de forma irresponsável, mais também pelo próprio Estado. Lembremos sempre, que a aversão ao risco produz na sociedade uma maior permeabilidade ao controle Estatal (ironicamente, através do próprio sistema penal) que não deixará de produzir riscos igualmente significativos ao bem estar social apenas por ter como pres-

suposto a manutenção da segurança. Nesse espírito a advertência de Koops³²:

O desenvolvimento da aversão do risco e da cultura de controle, com os avanços tecnológicos como um fator catalisador chave, é inextricavelmente ligado ao surgimento de uma sociedade de vigilância. Isso tem sido mostrado de forma bastante convincente pela análise de David Lyon do desenvolvimento social e tecnológico desde 1960 que culminou na posterior sociedade moderna que 'monitora a vida cotidiana numa marcha constante e crescente de contextos'.

Um exemplo extremo, mas talvez não impossível pelo avanço da engenharia de nanopartículas, seria o assim chamado *smart dust*, em que partículas do tamanho de um grão de areia seriam equipadas com sensores e transmissores e espalhadas por determinada área onde poderiam monitorar, indetectáveis, pessoas determinadas³³.

Mas o quadro ainda não está completo. Ao já complicado quadro dos riscos tecnológicos em si mesmos, teremos outras novas situações para as quais se buscará a tutela penal como panacéia. Um exemplo crescente são os crimes econômicos, que desempenham um papel preponderante no cenário da sociedade globalizada e da criminalidade transnacional e tecnologicamente paramentada, e teremos uma melhor visão dos desafios do Direito Penal moderno.

³² D. Lyon, **Surveillance society: monitoring everyday life**. Buckingham England; Philadelphia: Open University Press 2001. *Apud*

³³ Cf. KOOPS, Bert-Jaap; LEENES, Ronald; MARBUS, Rachel; STUURMAN, Kees; VERSCHUUREN, Jonathan. On small particles and old articles An Exploration of Legal and Regulatory Issues of Nanotechnologies. **TILT Law & Technology Work Paper**, Netherlands, n.09, p.12, nov. 2008. Pode-se acessar informações sobre o projeto de *Smart Dust*, na seguinte página da Universidade de Berkley: <<http://robotics.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust/>>