

# INTERVENÇÃO E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA: O CASO DAS NANOTECNOLOGIAS

*António CARVALHO\**  
*João Arriscado NUNES\*\**

**RESUMO:** Este artigo analisa a constituição de preocupações éticas e sociais com nanotecnologias. Partindo do pressuposto de que os dispositivos de participação pública são performativos, uma equipa de pesquisa em Coimbra, Portugal, reconheceu a dimensão política das ciências sociais e transformou os tradicionais grupos de discussão através da introdução de duas inovações metodológicas: o Teatro do Oprimido e a Pedagogia do Oprimido. Os participantes, ao invés de se limitarem a uma mera enunciação de considerações abstratas sobre as nanotecnologias, mediaram as suas visões através das suas experiências e situações sociais e apresentaram-nas sob a forma de performances teatrais. O objetivo deste artigo é refletir acerca do papel dos pesquisadores, dos materiais utilizados e do desenho dos grupos de discussão na constituição de sujeitos participativos, elaborando acerca das associações entre agenciamentos participativos, subjetividades e política.<sup>1</sup>

**PALAVRAS-CHAVE:** Nanotecnologias. Grupos de discussão. Performatividade. Metodologias.

## Introdução

A participação pública em ciência e tecnologia (C&T) assumiu grande destaque nas últimas décadas, visando ultrapassar o paradigma da dupla delegação

---

\* UC – Universidade de Coimbra. Centro de Estudos Sociais. Coimbra – Portugal. 3000-214 – amcarvalho@ces.uc.pt

\*\* UC – Universidade de Coimbra. Faculdade de Economia. Coimbra – Portugal. 3000-214 – jan@ces.uc.pt

<sup>1</sup> A Revista Estudos de Sociologia manteve a grafia original deste artigo preservando seu lusitanismo.

(CALLON; LASCOUMES; BARTHE, 2001) – a delegação de competências legislativas, judiciais e executivas a políticos eleitos e a oficiais e a delegação de competências científicas a peritos. A participação pública é uma resposta à crise de representação e participação que as democracias ocidentais atravessam (SANTOS; AVRITZER, 2002).

A participação em C&T é um tema polémico, levantando uma série de questões acerca das metodologias utilizadas, do papel dos facilitadores, dos formatos para a expressão dos participantes, do seu caráter vinculativo e de como estes podem ser cooptados para legitimar decisões políticas.

Tendo como pano de fundo debates no âmbito dos Estudos de Ciência e Tecnologia (ECT), este artigo reflete acerca do papel performativo dos cientistas sociais na criação de públicos participativos, analisando a participação pública sobre nanotecnologias em Portugal.

Uma equipa de pesquisa em Coimbra ficou encarregue de identificar preocupações éticas com nanotecnologias em 2008. Os pesquisadores adaptaram a versão clássica dos grupos de discussão, introduzindo duas inovações: um enfoque específico na dimensão dialógica da produção de conhecimento, baseada na Pedagogia do Oprimido, e uma abordagem performativa à expressão de reflexões políticas e éticas através do Teatro do Oprimido. O objetivo era, em primeiro lugar, gerar formas situadas de enunciados éticos, vinculando as preocupações com nanotecnologias ao contexto existencial dos participantes. Em segundo lugar, procuraram-se alternativas aos mecanismos participativos dominantes, introduzindo-se a possibilidade de traduzir enunciados éticos em performances, gerando formas mais robustas de expressão para além do argumento racional (HABERMAS, 1984).

Inicialmente o artigo aborda a participação pública em C&T, incluindo a sua história, categorização e controvérsias. Posteriormente caracterizamos as nanotecnologias, algumas das aplicações e preocupações que estas geram. Na secção seguinte situamos os debates sobre performatividade e política ontológica nos ECT e apresentamos as duas inovações metodológicas introduzidas. Posteriormente analisamos os grupos de discussão, abordando a organização das sessões, alguns tópicos que emergiram e as performances.

Na discussão refletimos acerca dos aspetos políticos dos grupos de discussão, situando-os no âmbito de discussões teóricas e metodológicas relevantes para o artigo e enunciando as suas limitações.

## Participação Pública em Ciência e Tecnologia

Desde os anos 70 do século XX que as democracias ocidentais, em particular na América do Norte e Europa, têm desenvolvido dispositivos para a participação dos cidadãos em decisões políticas, incluindo C&T. Este fenómeno foi motivado por formas de ativismo e uma crescente consciência ambiental que conduziram a reivindicações para melhor acesso a informação e formas de consulta pública (GONÇALVES, 2006). Estes dispositivos assumem várias formas: exercícios de consulta aos cidadãos e prospetiva, como a consulta pública sobre biociências no Reino Unido (IRWIN, 2001) ou a utilização de *focus groups* para a definição de políticas públicas; a avaliação participativa de tecnologias, como conferências de consenso, fóruns de discussão ou júris de cidadãos; o desenvolvimento participativo de tecnologias, como a avaliação construtiva de tecnologias; oficinas de cartografia de conhecimentos, de problemas ou de controvérsias, que podem ser utilizadas como preparação para outras formas de participação (TAYLOR, 2005); investigação participativa, incluindo oficinas de ciência ou *science shops* e formas de epidemiologia popular (SCLOVE, 1995); a ação coletiva e o ativismo técnico-científico, como o ativismo no campo da saúde, ambiental ou a organização de movimentos sociais.

Estes procedimentos são heterogêneos, assumindo distintas características burocrático-institucionais e levantam uma série de questões acerca dos projetos políticos que promovem; da sua eficácia; das consequências para a governação local, regional e nacional; dos sectores que abrangem; do seu potencial inclusivo e emancipatório; da relação que promovem entre leigos e peritos; dos impactos na produção de públicos e de novos coletivos.

A génese da participação pública está vinculada a um projeto político mais vasto, a capacitação e participação pública dos cidadãos para que estes assumam um papel efetivo na influência de decisões. Em 1969, Sherry Arnstein desenvolveu um modelo, que designou como a escada da participação, cujo papel era aferir o maior ou menor sucesso dos procedimentos de participação em função do seu caráter vinculativo (ARNSTEIN, 1969).

A participação pública em C&T é um tema controverso, e existem três aspetos que devemos salientar. Em primeiro lugar, tem-se argumentado que estes procedimentos promovem uma assimetria entre peritos e leigos e que a suspeita e resistência em relação à C&T é gerada pela ignorância dos cidadãos. Este modelo – o chamado *deficit model* (STURGIS; ALLUM, 2004) – postula que os cidadãos devem ser informados para que o desconhecimento e resistência sejam substituídos pela aceitação de um determinado desenvolvimento científico – como os transgênicos ou a energia nuclear.

Em segundo lugar, tem-se sugerido que a viragem participativa e reflexiva (BECK, 1992) está associada aos mecanismos de subjetivação da contemporaneidade, o que Foucault designou como governamentalidade (FOUCAULT, 2001). Neste contexto a população é encarada como um recurso que pode ser melhorado, controlado e submetido a uma série de escrutínios através de dispositivos disciplinares e biopolíticos (FOUCAULT, 1994). Por um lado, os mecanismos participativos geram novas subjetividades – a cidadania biológica ou somática (ROSE, 2007) – que obrigam os cidadãos a um constante processo de auto-monitorização sobre potenciais riscos. Por outro lado, estes dispositivos permitem aos governos uma recolha de informação sobre preocupações sociais e éticas com tecnologias, permitindo uma tomada de decisão mais eficiente.

Tem também sido argumentado que os procedimentos participativos são mobilizados como forma de legitimar decisões políticas tomadas a priori, sendo meramente simbólicos (HARRISON; MORT, 1998). Isto é especialmente claro na União Europeia, onde as práticas participativas são consideradas uma prioridade (BRUCH, 2002), apesar de haver uma crescente delegação de competências políticas e administrativas para organismos centrais, como o Parlamento Europeu. Se, de acordo com Foucault, a proliferação de mecanismos disciplinares constituía o lado sombrio do Iluminismo (FOUCAULT, 1995), a difusão de dispositivos participativos nas democracias europeias parece corresponder a um processo cosmético para camuflar a centralização e federalização do poder.

## As Nanotecnologias

As nanotecnologias estão associadas ao desenho, caracterização, produção e aplicação de estruturas, dispositivos e sistemas com novas propriedades (físicas, biológicas e químicas) através do controlo da forma e tamanho à escala nanométrica (EBBESSEN; ANDERSEN; BESENBACHER, 2006). Como as nanotecnologias são uma convergência entre diversos campos – física, biologia, bioquímica molecular, informática, química e engenharia – espera-se que novas inovações sejam alcançadas nessas áreas, à medida que o controlo sobre os níveis atômicos e moleculares aumenta (SWEENEY; SEAL; VAIDUANATHAN, 2003). Inicialmente as aplicações mais populares incluíram cremes solares, tacos de golfe, bolas de ténis e calças resistentes a nódoas (PENDE; CUTCLIFFE, 2007).

Existem quatro áreas onde se antecipam inovações revolucionárias: o ambiente (com a possibilidade de reconstruir a camada do ozono através de assistência de nano-robôs); a medicina (como novas técnicas em nanocirurgia ou a possibilidade de reparar DNA defeituoso); a eletrónica (desenvolvendo

circuitos moleculares; melhorando o armazenamento de dados ou desenvolvendo computadores moleculares) e a ciência dos materiais (possibilitando a replicação de materiais valiosos, melhorando a qualidade e fiabilidade de metais e plásticos e produzindo materiais inteligentes) (SWEENEY; SEAL; VAIDUANATHAN, 2003; MEHTA, 2004). Na última década, o investimento governamental em nanotecnologia (especialmente em países da América do Norte, Europa e Ásia) tem crescido 10% ao ano e atualmente representa 10 bilhões de dólares. Os Estados Unidos são o maior investidor em nanotecnologia com 2 bilhões de dólares anuais (BROCK, 2014).

A nanotecnologia é potencialmente revolucionária e gera preocupações em relação a novos riscos, perda de privacidade e transhumanismo. Existe o receio de uma proliferação descontrolada de nanosistemas auto-replicantes; da atividade descontrolada de nano-robôs; da possível toxicidade de nanopartículas dispersas no ambiente e do uso da nanotecnologia para a guerra biológica e terrorismo. A nanotecnologia pode melhorar as capacidades de comunicação através da sua dispersão no ambiente, contribuindo para uma diminuição da privacidade. Quanto ao transhumanismo, existem questões quanto à melhoria das capacidades humanas e à possibilidade de se criarem seres transhumanos através da incorporação de nanoestruturas e nanomáquinas no corpo humano (EBBESSEN; ANDERSEN; BESENBACHER, 2006; KULINOWSKI, 2004).

## Participação Pública em Nanotecnologias: O projeto DEEPEN<sup>2</sup>

Desde 2005 que vários exercícios de envolvimento público com nanotecnologia têm sido realizados, como júris de cidadãos, conferências de consenso e grupos de discussão (BURRI; BELLUCCI, 2008; HAMLETT; COBB, 2006). Estes processos são fomentados pelos governos regionais e federais, como a Comissão Europeia, que financiou o projeto DEEPEN e que, no âmbito do 7º Programa-Quadro, investiu cerca de 3,5 bilhões de Euros na pesquisa e desenvolvimento de nanotecnologias<sup>3</sup>.

Os Grupos de Discussão em Coimbra emergiram num contexto em que a participação dos cidadãos acompanha o investimento em larga escala em nanotecnologias, colocando os cientistas sociais numa posição complexa. Por um lado, têm de recolher dados acerca de preocupações éticas, submetendo os participantes a dispositivos que geram cidadãos **preocupados**. Por outro lado,

<sup>2</sup> Projeto DEEPEN: *Deepening Ethical Engagement and Participation in Emerging Nanotehnologies*.

<sup>3</sup> Mais informações em *Ten things you should know about nanotechnology* (2014).

os pesquisadores reconhecem que o seu papel é político, sendo decisivo na forma como emergem as epistemologias participativas, como os participantes criam a sua representação de nanotecnologia e como as suas performances são concetualizadas.

## Metodologia e Intervenção: contextualizando as inovações metodológicas

As questões de intervenção e performatividade têm sido alvo de um amplo debate nos ECT, o que levou Michel Callon (2006, p.53) a sugerir que o papel dos cientistas sociais é o de “[...] multiplicar mundos possíveis através de experimentações e performances coletivas.” As considerações de Callon (2006) estão associadas à noção de política ontológica, explorada por Mol (1999) através da análise de práticas médicas, sugerindo que a o papel da ciência e tecnologia é essencialmente performativo, ao invés de representar uma realidade pré-existente. As metodologias que os pesquisadores utilizam (LAW, 2004) revelam opções políticas, pois tornam certas experiências visíveis, em detrimento de outras.

Reconhecendo o caráter situado e político das metodologias, os pesquisadores recorreram a duas práticas engajadas – a Pedagogia e o Teatro do Oprimido. A utilização destas metodologias visava ultrapassar a assimetria epistemológica entre cientistas (incluindo os cientistas sociais) e leigos, patente no *deficit model* e em formatos baseados no argumento racional.

## Pedagogia do Oprimido

Freire (1977) desenvolveu um método inovador para a alfabetização de adultos, inicialmente utilizado nos anos 60 na América Latina e depois expandido globalmente. Criticou a **educação bancária**, em que os estudantes são meros recipientes passivos de informação, defendendo um processo designado de **conscientização**, através do qual “[...] os seres humanos se inserem criticamente na ação transformadora.” (FREIRE, 1977, p.131).

O ponto de partida de Freire (1967) é o quotidiano dos estudantes, utilizando-se palavras geradoras contextualizadas em situações existenciais específicas. Este método é simétrico – o aluno partilha com o professor conhecimentos a que este não tem acesso, o que requer a suspensão da tradicional hierarquia entre docente e discente, transformando a aprendizagem num processo partilhado e dialógico.

## Teatro do Oprimido

A segunda inovação concerne o Teatro do Oprimido de Boal (1979) que visa combater formas de opressão (social, política e cognitiva), promovendo a libertação e emancipação social. Existem dois aspetos fundamentais: 1) o espectador atua de novo (tornando-se um espect-ator); 2) a propriedade das personagens por atores profissionais é quebrada (BOAL, 1979). O espectador volta ao palco, adquirindo agência de tal forma que outros na mesma situação podem identificar-se e envolver-se na performance teatral, preparando-se para o mundo real (BOAL, 1979).

Diferentes formatos foram desenvolvidos, mas o mais popular é o Teatro Fórum. Este começa com a narrativa de um problema social/político de difícil solução, seguindo de uma performance ilustrando o problema e uma eventual solução, habitualmente reproduzindo o estado de opressão (BOAL, 1979), e o texto deve permitir aos espect-atores identificar a perspetiva de cada personagem.

No final da apresentação, os participantes são questionados sobre se concordam com a solução. Uma resposta negativa levará a uma re-encenação. Toda a crítica deve ser encenada através da substituição das personagens e da re-encenação da apresentação inicial. O resultado é um confronto entre duas soluções possíveis – as geradas pelo grupo inicial de atores e as criadas pelos espect-atores. O fórum termina com a apresentação de um “modelo de ação para o futuro” (BOAL, 1979, p.245).

## Os Grupos de Discussão

### Organização

Dois conjuntos de sessões foram organizados, cada um constituído por duas sessões em separado. Os participantes encontraram-se no Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, um centro de pesquisa em ciências sociais. Depois de um período de discussão inicial, voltaram passados alguns dias para prepararem uma performance que seria apresentada ao outro grupo.

Quatro grupos de participantes foram criados com base no seu comprometimento com preocupações específicas potencialmente relevantes para as suas posições sobre nanotecnologias. Os grupos foram desenhados para que as suas preocupações e afiliações chocassem.

As sessões envolvendo cada um dos grupos começaram com uma introdução geral ao projeto DEEPEN e os seus objetivos. Posteriormente, três slides foram

projetados sobre: definições e conceitos de nanotecnologia, a nanotecnologia hoje em dia e o futuro da nanotecnologia. Isto foi seguido por uma discussão de cada um dos slides que deu origem a uma discussão mais geral onde os participantes eram encorajados a pensar sobre os problemas e potencialidades da nanotecnologia.

As sessões reservadas para as performances foram realizadas durante o fim-de-semana. Inicialmente resumiram-se as sessões anteriores e os tópicos chave foram discutidos. Posteriormente pediu-se aos participantes que preparassem um modelo para a sua performance.

Na primeira semana as sessões envolveram líderes de organizações de saúde e de pacientes (incluindo dois médicos), associados ao paradigma biomédico, e um grupo de praticantes de atividades associadas à promoção do corpo natural e de estilos de vida saudáveis – um professor de yoga, uma vegetariana, uma terapeuta de yoga do riso e um homeopata e praticante de reiki. Os membros das associações de pacientes foram selecionados com base em projetos anteriores do CES sobre participação em saúde e os restantes participantes foram escolhidos através de contatos telefónicos com centros de Yoga e de terapias alternativas e complementares.

Na segunda semana, um dos grupos incluía líderes de grupos ambientais, justiça social e ação local. O outro grupo combinava dois sub-grupos: um que incluía figuras emblemáticas da sociedade portuguesa, como líderes sindicais, académicos com conhecimentos em bioética ou figuras carismáticas do ensino. O outro sub-grupo era composto por **utilizadores confiantes**, selecionados através de um inquérito com 60 sujeitos aleatórios utilizados e 17 questões inspiradas num questionário do *Wellcome Trust Institute* do Reino Unido. Participantes identificados como **utilizadores confiantes** ou caracterizados por **autonomia e agência** foram combinados num só grupo.

## Temas dos grupos de discussão

Existiram sete tópicos transversais: a novidade da dimensão da nanotecnologia; poluição e preocupações ambientais; impactos na saúde humana; desigualdades no acesso às tecnologias e informação; preocupações com regulação e legislação; tópicos ligados ao controlo, como uma série de narrativas ou do controlo de humanos por nanotecnologias ou do uso de nanotecnologias para facultar mais prazer e benefício para os humanos.

O consentimento informado, a relação entre médico e paciente e a definição de nanotecnologias emergiram como proeminentes no grupo I. O grupo II discutiu a



possibilidade de avanços nanotecnológicos comprometerem as terapias alternativas. Estes participantes também acreditavam que as crianças deveriam ser consideradas nos processos participativos. No grupo III salientou-se a relação entre tecnologia e guerras para o controlo de recursos naturais e os aspetos sociais da nanotecnologia. No grupo IV houve uma discussão acerca da responsabilidade social e cívica dos cientistas.

Muitos dos temas referidos emergem durante discussões públicas sobre nanotecnologias (MACOUBRIE, 2006), incluindo aspetos económicos, de igualdade e os impactos da nanotecnologia nas liberdades e direitos políticos e civis (HAMLETT; COBB; GUSTON, 2008).

O nosso objetivo não era uma mera discussão de preocupações éticas mas a sua transformação em performances, visando um envolvimento mais robusto dos participantes, assim como a oportunidade para a partilha de diferentes perceções, ultrapassando as limitações da discussão verbal.

## As performances

### Grupo I (Organizações de Pacientes)

O grupo I simulou um Comité de Ética. Um dos participantes fez uma introdução, explicando a dificuldade em tratar o cancro colorretal e os efeitos secundários dos tratamentos convencionais. O Comité iria discutir os temas éticos associados a um novo tratamento nanotecnológico (permitindo a aplicação de quimioterapia localizada, não atacando tecidos e órgãos saudáveis). Posteriormente, outro membro elogiou a terapia e as suas vantagens em relação à quimioterapia convencional, sugerindo que nenhuma regulação especial era necessária. Os mecanismos regulatórios atuais seriam perfeitamente aceitáveis, adiantando que todas as fases de pesquisa tinham sido concluídas, podendo testar-se a terapia em humanos.

Outro membro estava contra o tratamento. Ele recorreu a uma série de argumentos, como o desconhecimento de efeitos a longo prazo, falta de informação sobre se os modelos animais eram adequados, falta de controlos eficientes, mencionando problemas com poluição e terrorismo.

A última intervenção foi do Presidente do Comité. Reconhecendo que a nanotecnologia é revolucionária, sugeriu que tal poderia significar uma melhoria mas também a destruição da humanidade. As suas grandes preocupações eram utilizações nocivas, por isso a solução seria atuar sabiamente. O cenário selecionado

providenciou um contexto familiar a este grupo, constituído por médicos ou membros dos comitês de ética das suas associações.

## Grupo II (Práticas alternativas e complementares)

O Grupo II apresentou um *sketch* em que uma criança/cientista que tinha descoberto a nanotecnologia (a terapeuta de Yoga do Riso) a oferecia a diversas pessoas. A nanotecnologia foi apresentada como uma caixa contendo muitos brinquedos (benefícios e aplicações de nanotecnologia). O praticante de reiki representou uma criança que queria ser o super-homem, a vegetariana representou os consumidores e o professor de Yoga um médico famoso.

Inicialmente, a terapeuta do riso apresentou os benefícios da nanotecnologia – acabar com as guerras, fome, doenças ou sofrimento e benefícios para o consumidor. Posteriormente, retirou um artefacto da caixa – um pedaço de fita adesiva – e deu-o à vegetariana.

A vegetariana enumerou aspetos negativos – a comida não seria natural, os sabores e nutrientes seriam alterados e os produtos não seriam saudáveis. A terapeuta do riso pegou na fita-adesiva, perguntou à vegetariana quanta nanotecnologia esta queria e cortou um pouco.

Posteriormente, a terapeuta do riso voltou-se para o praticante de reiki, explicando que a nanotecnologia poderia trazer-lhe muitos benefícios, já que este era maltratado na escola por colegas. Graças à nanotecnologia, esta criança poderia tornar-se num super-herói, aumentando a sua força física e vencendo todas as lutas. Posteriormente referiu as aplicações militares da nanotecnologia – botas à prova de bala e a capacidade de ler a mente do inimigo. Desta vez, o artefacto saindo da caixa era um chupa-chupa nanotecnológico. O praticante de reiki disse que a nanotecnologia poderia cair nas mãos erradas – o chupa-chupa era uma arma bastante perigosa e voltou a colocá-lo na caixa.

O último presente foi oferecido ao médico famoso. A terapeuta enumerou alguns benefícios para a medicina – manipulação de DNA para criar crianças perfeitas; eliminação de todas as doenças; criação de órgãos sintéticos; adaptação do corpo humano à poluição. O professor de Yoga argumentou que resultados importantes poderiam ser atingidos, como a eliminação de bactérias nocivas ou a melhoria da respiração. No entanto, como a tecnologia nem sempre estaria disponível e poderia criar dependência, sugeriu uma abordagem diferente, convidando todos os presentes a levarem a cabo um exercício de respiração, reconfigurando a experiência do corpo.

No final, a terapeuta de Yoga do riso apresentou quatro recomendações: a) um programa global de educação sobre nanotecnologias para crianças, incluindo recursos artísticos; b) a criação de centros para a conservação de formas de vida (Bancos de DNA) antes da sua transformação através de nanotecnologias; c) um projeto permitindo aos cidadãos controlarem a forma como os seus impostos são aplicados; d) um projeto para criar consciência intercultural para os pesquisadores em nanotecnologias e políticos.

### Grupo III (Grupos de ação ambiental, local e de justiça social)

O grupo III apresentou uma paródia de um programa de TV em Portugal, que consiste num debate sobre um tema controverso entre dois grupos de oradores, com intervenções de uma audiência em estúdio. Quatro membros do grupo representaram os oradores em painel, um o moderador e três atuaram como membros da audiência. Depois de uma introdução pela moderadora, que perguntou se a nanotecnologia poderia salvar a humanidade, um participante apresentou os seus argumentos para o uso militar de nanotecnologia: existem inimigos da democracia; é necessário ter programas de defesa e agências de segurança para proteger a população. Ele salientou que as armas nucleares são responsáveis por 60 anos de paz mundial, portanto as aplicações militares seriam benéficas. Durante o seu discurso foi interrompido por membros da audiência receando pela perda de liberdade e pela interferência dos serviços de segurança nas suas vidas.

Posteriormente, outro participante falou dos benefícios da nanotecnologia para a saúde – diagnósticos melhores e mais rápidos, dispositivos mais pequenos para intervenções médicas e tratamentos mais baratos, dando o exemplo do cancro. A audiência referiu preocupações sobre o acesso e a natureza invasiva da nanotecnologia.

Outro membro, atuando como representante de um instituto de pesquisa, referiu que as pessoas deveriam confiar na ciência – a nanotecnologia iria beneficiar a humanidade, melhorando a qualidade de vida, seria mais barata e nano-robôs estariam ao alcance de todos. A audiência estava preocupada com desigualdades sociais e a substituição de humanos por máquinas.

O orador final argumentou que a nanotecnologia seria benéfica para o ambiente. Os problemas ambientais iriam desaparecer; existiria água potável para todos e deixariam de existir guerras para controlar esse recurso; os resíduos, o consumo de energia e a exploração de recursos diminuiriam. A audiência expressou a sua preocupação com a produção de lixo radioativo.

Ao invés de apresentar um conjunto de recomendações formais, o grupo guardou uma parte da sua apresentação para questionar a audiência, que representava o público, enquanto os oradores representavam o poder instituído.

#### Grupo IV (Utilizadores confiantes + Autonomia e Agênciã)

O Grupo IV recreou os mitos de Pandora e Prometeu. O narrador começou por ler um texto sobre o mito de Prometeu e de como este roubou o fogo aos Deuses, equivalendo ao conhecimento. Posteriormente, um participante representando Prometeu leu pedaços de papel com questões como: E se vivêssemos eternamente? E se não houvesse mais fome? Ele depois entregou os papéis à audiência, segurou uma tocha (representando o fogo) e continuou a ler e a entregar à audiência outra série de papéis com benefícios da nanotecnologia.

Depois de Prometeu, o narrador explorou o mito de Pandora, compreendido como a vingança dos deuses que lhe deram uma caixa cheia de riscos e perigos. Assim que o narrador se referia à abertura da caixa mitológica, dois membros abriram uma caixa de cartão, contendo o que o narrador designou de todos os medos que nos perseguem – fome, doença, morte ou desastre ambiental. Pandora começou a retirar papéis vermelhos dessa caixa, lendo e dando-os à audiência – E se for utilizado fora de controlo? Eu não sei... tenho medo, Armas Letais, Novas formas de poluição, Abusos de vigilância, Desumanização.

Depois de remover os papéis da caixa, Pandora mostrou o que tinha sobrado, uma palavra escrita no final – Anti-Esperança, uma indicação para a próxima intervenção do moderador:

— Hoje ainda vivemos entre Prometeu e Pandora, entre a audacidade, a sede por conhecimento, a vontade de saber, por um lado, e a ameaça do desastre, o medo da catástrofe, o medo da aniquilação, a suspeita em torno da ciência do outro lado. Mas, de todos os males da caixa de Pandora, apenas um ficou na caixa. E esse não foi espalhado pela terra: o que iria destruir a esperança.

Nesse momento, uma cortina, que separava os dois grupos (de Pandora e de Prometeu) foi removida, representando a remoção das barreiras entre riscos e benefícios, cientistas e leigos. Posteriormente, outro membro do grupo, referindo que a única coisa que restava era a esperança, sugeriu algumas recomendações, como a criação de um fórum de discussão onde políticos, cientistas e cidadãos pudessem participar.

## Discussão

O que havia de comum entre os participantes era o seu **desconhecimento** sobre nanotecnologias. A equipa de pesquisa teve, nesse sentido, de criar subjetividades específicas – criando formas de biocidadana ou, neste caso, de nanocidadania – conscientizando os participantes acerca de potenciais impactos das nanotecnologias. Esta subjetivação foi levada a cabo através da Pedagogia e do Teatro do Oprimido e diferentes performances foram desenvolvidas, transformando concepções de nanotecnologia em processos dramatúrgicos. Estas apresentações eram formas ativas de imaginar futuros possíveis e respostas coletivas aos desafios sociais, políticos e éticos colocados pelas nanotecnologias. Os participantes mediarão a sua relação ética com nanotecnologias através da sua condição no mundo e questionaram as suas perspetivas discutindo com outros participantes. Os cidadãos também educaram os membros da equipa de pesquisa, preparando performances bastante complexas, indicando formas de conhecimento para além do repertório habitual das ciências sociais e invertendo a assimetria epistemológica entre peritos e leigos.

## Grupos de Discussão, metodologia e intervenção

Como devemos refletir acerca do papel da equipa de investigação na constituição destas **subjetividades envolvidas** com as nanotecnologias?

Os cidadãos tornaram-se atores participativos por terem sido incluídos num agenciamento composto por metodologias, novos tipos de conhecimento, um espaço físico específico e expectativas em relação ao que deveriam produzir. O laboratório de ciências sociais transformou cidadãos que desconheciam nanotecnologias em sujeitos capazes de articular preocupações éticas e sociais sobre estas tecnologias emergentes, cruzando-as com as suas experiências quotidianas e apresentando-as através dos recursos performativos desenvolvidos por Boal.

Os moderadores intervieram de diversas formas: projetaram slides contendo informação sobre nanotecnologias; interpelaram os participantes acerca dos possíveis impactos nas suas vidas; explicaram como a performance final deveria ser organizada; colocaram indivíduos em grupos com títulos específicos, contribuindo para a formação de coletivos com perspetivas situadas acerca das nanotecnologias.

Os participantes não foram sujeitos passivos. A metodologia permitiu aos sujeitos contribuírem com os seus conhecimentos particulares – como ativistas, médicos ou promotores de terapias complementares – negociando através de diversas formas com a equipa de investigação. Estas negociações incluíram discussões

acerca de como conduzir a performance; pedidos de determinados materiais para a construção de artefactos (como a caixa de Pandora); ou o pedido de não interferência da equipa de investigação durante o desenho da performance (o grupo II pediu aos pesquisadores para abandonarem a sala, para se poderem concentrar).

As performances finais envolveram discussão, argumentação, a síntese de diferentes perspectivas e tentativas de alcançar consenso. As discussões em grupo geraram desigualdades, dependendo das diferentes disposições retóricas, argumentativas e psicológicas dos participantes. Em alguns casos, um ou dois participantes estavam a cargo de avaliar as várias propostas (devido ao seu estatuto, experiência com eventos similares ou o papel dominante que foram progressivamente adquirindo). Noutro caso, um dos grupos não conseguiu alcançar uma decisão vinculativa e a intervenção do moderador foi decisiva para determinar a sua performance – o pesquisador estabeleceu um sumário das várias posições, sugerindo uma solução consensual.

São vários os fatores determinantes na construção da nanocidadania: capacidades retóricas e performativas; conhecimentos anteriores com tecnologias; a vontade de participar e envolver-se no exercício; moldes metodológicos e institucionais que condicionam as suas possibilidades de expressão; expectativas ou mesmo a sua vontade para traduzir a experiência com os grupos de discussão para a vida quotidiana.

A transformação do mundo da vida dos participantes foi operada através de dois eixos. Em primeiro lugar, o espaço de participação foi desenhado para ser influenciado pela agência dos participantes e pela sua situação específica – ao invés de ser um dispositivo disciplinar, ele permitiu diferentes interações que transformaram o desenho da instituição participativa e os possíveis resultados de ação – os cidadãos eram livres para construir as suas visões, selecionando as performances e propondo soluções. Em segundo lugar, através da participação no exercício, os participantes adquiriram novos conhecimentos, ferramentas que lhes permitirão, no futuro, envolver-se num mundo onde a proliferação das nanotecnologias será real.

## Limitações destes exercícios

Como referimos anteriormente, a participação pública é um tema controverso. A organização destes grupos de discussão enquadra-se dentro dos dispositivos de legitimação das democracias ocidentais. A principal preocupação da equipa de pesquisa era desenvolver um modelo participativo que promovesse uma simetria

entre cientistas sociais e leigos e não dependesse do argumento racional, permitindo a emergência de diferentes performances, epistemologias e manifestações. A aplicação de modelos performativos enquadra-se numa crescente preocupação com a dimensão incorporada e afetiva das práticas deliberativas (IRWIN, 2001; MACNAGHTEN, 2010). Estas abordagens, focadas nas dimensões corpóreas e performativas, visam descentrar a participação do mero diálogo, conversação ou enunciação de posições ideológicas, permitindo formas de expressão mais imaginativas.

A implementação do Teatro Fórum e da Pedagogia do Oprimido é inovadora no envolvimento público com nanotecnologias, e, do ponto de vista micro – das interações entre cientistas sociais e leigos – permitiu uma simetria de poderes e agências entre os atores envolvidos. A equipa de pesquisa foi até condicionada na aplicação em detalhe das inovações metodológicas, mas esta simetria permitiu aos participantes reinventar cenários possíveis para a intervenção. Num caso particular, os participantes chegaram até a envolver todos os presentes na sala para um exercício coletivo de relaxamento devido ao formato aberto dos grupos de discussão.

No entanto, como devemos refletir acerca dos aspetos macro destes grupos de discussão? De que forma vão afetar a governação da nanotecnologia no espaço europeu? De facto, as recomendações dos participantes não foram vinculativas. Os pesquisadores prepararam artigos e relatórios baseados nos grupos de discussão que posteriormente foram encaminhados para a Comissão Europeia. Analisados isoladamente, os grupos de discussão tiveram um impacto reduzido – eles permitiram aos participantes ficar a par de uma nova inovação tecnológica e imaginar possíveis cenários futuros. Alguns meses depois da organização dos grupos de discussão, foi também levado a cabo um fórum deliberativo com alguns participantes dos grupos, cientistas envolvidos na pesquisa e desenvolvimento de nanotecnologias e cidadãos comuns.

Neste fórum deliberativo foram prescritas uma série de recomendações acerca de várias áreas envolvendo a educação, pesquisa, informação e regulação/certificação de nanotecnologias. Estas recomendações foram endereçadas à Comissão Europeia (juntamente com outras formuladas por um grupo de cidadãos no Reino Unido), apesar de não possuírem um carácter vinculativo – não irão condicionar a pesquisa e desenvolvimento de nano, limitando-se a informar legisladores e políticos responsáveis por estas áreas.

Tendo em conta este contexto, as limitações dos pesquisadores ficam salientes. A sua capacidade política de influenciar os agenciamentos nanotecnológicos está limitada a dimensões metodológicas e micro que subjetivam participantes, levando-os a desenvolver formas de nanocidadania que condicionam a forma como estes concetualizam as nanotecnologias e desenvolvem performances e postulados acerca

da sua hipotética aplicação. A ação dos cientistas sociais, apesar de ser política e performativa, está situada num contexto que não depende exclusivamente deles, exigindo uma profunda reformulação do sistema político e de pesquisa para que os exercícios participativos possam ter um papel vinculativo e não meramente simbólico ou de legitimação.

## Considerações Finais

Através da análise dos grupos de discussão, evidenciamos alguns dos aspetos políticos dos mecanismos de participação pública em C&T, salientando que a criação e apresentação de preocupações com nanotecnologias é mediada por várias formas de intervenção sociológica. A metodologia selecionada permitiu um envolvimento performativo dos cidadãos, contrastando com formas tradicionais de deliberação que dependem do argumento racional ou da educação dos cidadãos em ciência.

As metodologias utilizadas permitiram ultrapassar a assimetria epistemológica que caracteriza os dispositivos participativos ortodoxos e representam uma inovação no que diz respeito à participação em nanotecnologias. No entanto, existem problemas estruturais, associados à estrutura de poder no contexto Europeu, que condicionam o grau vinculativo destes exercícios e a capacidade de ação dos pesquisadores.

Como recomendação, sugerimos que futuros exercícios de participação pública em C&T incluam formas participativas de controlar o seu desenho, permitindo aos participantes o recurso a um vasto leque de metodologias que reflitam os seus contextos culturais, étnicos, políticos e éticos, permitindo formas mais imaginativas e criativas de envolvimento público. São também necessárias formas de ativismo mais amplas em torno da alteração das estruturas macro de poder, suspendendo o paradigma da dupla delegação e permitindo aos cidadãos que as suas decisões assumam um caráter vinculativo e não meramente simbólico.

## Agradecimentos

Este artigo é baseado em pesquisa levada a cabo no Projeto DEEPEN, financiado pelo Programa Ciência e Sociedade, 6º Programa Quadro, Comissão Europeia (Projeto nº 036719). Reconhecendo a importância da contribuição de outros membros da equipa de pesquisa, os autores são os únicos responsáveis pelas perspetivas, erros ou omissões que este artigo possa conter.



**INTERVENTION AND PUBLIC PARTICIPATION IN SCIENCE  
AND TECHNOLOGY: THE CASE OF NANOTECHNOLOGIES**

**ABSTRACT:** *This article explores the enactment of ethical and social concerns regarding nanotechnologies. Informed by the assumption that participatory devices are performative, a research team in Coimbra, Portugal, recognized the political dimension of social sciences and reconfigured the mainstream focus groups through the incorporation of two methodological innovations: the Theatre of the Oppressed and the Pedagogy of the Oppressed. The participants, instead of being limited to the elicitation of abstract considerations on nanotechnologies, mediated their perspectives through social experiences and contexts, presenting them as theatrical performances. The aim of this article is to reflect on the role of researchers, materials and the design of the focus groups in the enactment of participatory subjects, elaborating on the articulations of participatory assemblages, subjectivities and politics.*

**KEYWORDS:** *Nanotechnologies. Focus Groups. Performativity. Methodologies.*

## Referências

ARNSTEIN, S. A ladder of citizen participation. **Journal of the American Institute of Planners**, Cambridge, v.35, n.4, p.216-224, jul. 1969.

BECK, U. **Risk society: towards a new modernity**. London: Sage, 1992.

BOAL, A. **Theatre of the oppressed**. London: Pluto Press, 1979.

BROCH, D. Network effects: communities, devices, and disciplines. **Metascience**, Kensington, v.23, n.1, p.113-116, mar. 2014.

BRUCH, C. **The new “public”**: the globalization of public participation. Washington: Environmental Law Institute, 2002.

BURRI, R.; BELLUCCI, S. Public perception of nanotechnology. **Journal of Nanoparticle Research**, Dordrecht, v.10, n.3, p.387-391, mar. 2008.

CALLON, M. What does it mean to say that Economics is performative? **CSI Working Papers Series**, Paris, n.5, jul. 2006. Disponível em: <[http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/09/15/96/PDF/WP\\_CSI\\_005.pdf](http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/09/15/96/PDF/WP_CSI_005.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2013.

CALLON, M.; LASCOUMES, P.; BARTHE, Y. **Agir dans un monde incertain: essai sur la démocratie technique**. Paris: Éditions du Seuil, 2001.

EBBESEN, M.; ANDERSEN, S.; BESENBACHER, F. Ethics in nanotechnology: starting from scratch? **Bulletin of Science, Technology & Society**, Thousand Oaks, v.26, n.6, p.451-462, dec. 2006.

FOUCAULT, M. **Dits et Écrits II: 1976-1988**. Paris: Gallimard, 2001.

\_\_\_\_\_. **Discipline and punish**. New York: Vintage Books, 1995.

\_\_\_\_\_. **História da sexualidade – I**. Lisboa: Relógio d'Água, 1994.

FREIRE, P. **Acção cultural para a libertação e outros escritos**. Lisboa: Moraes editores, 1977.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GONÇALVES, M. E. Transparency, openness and participation in science policy processes. In: PEREIRA, S.; TOGNETI, S. (Org.). **Interfaces between science and society**. Sheffield: Greenleaf Publishers, 2006. p.180-188.

HABERMAS, J. **The theory of communicative action**. Boston: Beacon Press, 1984. v.1.

HAMLETT, P.; COBB, M. Potential solutions to public deliberation problems: structured deliberations and polarization cascades. **Policy Studies Journal**, Urbana, v.34, n.4, p.629–648, nov. 2006.

HAMLETT, P.; COBB, M.; GUSTON, D. **National citizens technology forum: nanotechnologies and human enhancement**. Arizona: Center for Nanotechnology in Society, 2008. Disponível em: <[http://cns.asu.edu/files/report\\_NCTF-Summary-Report-final-format.pdf](http://cns.asu.edu/files/report_NCTF-Summary-Report-final-format.pdf)>. Acesso em: 24 dez. 2012.

HARRISON, S.; MORT, M. Which champions, which people? public and user involvement in health care. **Social Policy and Administration**, Oxford, v.32, n.1, p.60-70, mar. 1998.

IRWIN, A. Constructing the scientific citizen: science and democracy in the biosciences. **Public Understanding of Science**, Bristol, v.10, n.1, p.1-18, jan. 2001.

KULINOWSKI, K. Nanotechnology: from “Wow” to “Yuck”?” **Bulletin of Science, Technology and Society**, Thousand Oaks, v.24, n.1, p.13-20, feb. 2004.

LAW, J. **After method – mess in social science research**. London: New York: Routledge, 2004.

MACNAGHTEN, P. Researching technoscientific concerns in the making: narrative structures, public responses and emerging nanotechnologies. **Environment & Planning A.**, London, v.42, n.1, p.23-37, jan. 2010.

MACOUBRIE, J. Nanotechnology: public concerns, reasoning and trust in Government. **Public Understanding of Science**, Bristol, v.15, n.2, p.221-241, apr. 2006.

MEHTA, M. From biotechnology to nanotechnology: what can we learn from earlier technologies? **Bulletin of Science, Technology and Society**, Thousand Oaks, v.24, n.1, p.34-39, feb. 2004.

MOL, A. Ontological politics: a word and some questions. In: LAW, J.; HASSARD, J. (Org.). **Actor network theory and after**. Oxford: Blackwell, 1999. p.74-90.

PENDE, C.; CUTCLIFFE, S. Risky talk: framing the analysis of the social implications of nanotechnology. **Bulletin of Science, Technology and Society**, Thousand Oaks, v.27, n.5, p.349-366, oct. 2007.

ROSE, N. **The politics of life itself**. Princeton: Princeton University Press, 2007.

SANTOS, B. de S.; AVRITZER, L. Introdução: para ampliar o cânone democrático. In: SANTOS, B. de S. (Org.). **Democratizar a democracia: os caminhos da democracia participativa**. Rio de Janeiro: Record: Civilização Brasileira, 2002, p.39-82.

SCLOVE, R. **Democracy and technology**. New York: The Guilford Press, 1995.

STURGIS, P.; ALLUM, N. Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. **Public Understanding of Science**, Bristol, v.13, n.1, p.55-74, jan. 2004.

SWEENEY, A.; SEAL, S.; VAIDUANATHAN, P. The promises and perils of nanoscience and nanotechnology: exploring emerging social and ethical issues. **Bulletin of Science, Technology and Society**, Thousand Oaks, v.23, n.4, p.236-245, ago. 2003.

TAYLOR, P. **Unruly complexity: ecology, interpretation, engagement**. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

TEN things you should know about nanotechnology (2014). Disponível em: <[http://www.nanowerk.com/nanotechnology/ten\\_things\\_you\\_should\\_know\\_6.php](http://www.nanowerk.com/nanotechnology/ten_things_you_should_know_6.php)>. Acesso em: 13 set. 2014.

Recebido em 14/04/2013.

Aprovado em 31/10/2014.

