



A rápida emergência de novas tecnologias está a revolucionar todos os sectores da sociedade e a sua aplicação suscita questões éticas pertinentes. O presente volume visa identificar e reflectir sobre as questões éticas associadas às recentes tecnologias mais destacadas. Assim, começa por introduzir o tema da Ciência, Inovação e Sociedade e a importância da vertente ética neste domínio. Segue-se uma primeira parte sobre as Tecnologias Facilitadoras Essenciais (Biotecnologias, Nanotecnologia, Materiais Avançados e Tecnologias de Produção, Tecnologias de Informação e Comunicação), procedendo a um apontamento histórico, enumerando as aplicações e potencialidades e debatendo as questões éticas fundamentais. A segunda parte incide sobre as principais Tecnologias Emergentes e questões éticas associadas. Considera-se ainda a dimensão ética de questões horizontais no âmbito da Ciência e Inovação, como financiamento, cooperação internacional e sistema de patentes.

ÉTICA APLICADA

NOVAS TECNOLOGIAS

COORDENAÇÃO

**MARIA DO CÉU PATRÃO NEVES
MARIA DA GRAÇA CARVALHO**

ÉTICA APLICADA 7

ISBN 978-9923-01-211-2



EDICIONES
AMERICANA

70

ÉTICA APLICADA

NOVAS TECNOLOGIAS

COORDENAÇÃO

MARIA DO CÉU PATRÃO NEVES

MARIA DA GRAÇA CARVALHO

70

Título original:
Ética Aplicada: Novas Tecnologias

© os autores dos textos e Edições 70, 2018

Revisão: Cátia Loureiro

Capa: FBA

Depósito Legal n.º 443426/18

Biblioteca Nacional de Portugal – Catalogação na Publicação

ÉTICA APLICADA

NEVES, Maria do Céu Patrão, 1959-, e outro

Ética aplicada: novas tecnologias / Maria do Céu Patrão Neves,
Maria da Graça Carvalho. – (Ética aplicada; 7)
ISBN 978-972-44-2131-5

I – CARVALHO, Maria da Graça Martins da Silva

CDU 172

Paginação:
EDIÇÕES ALMEDINA, S.A.

Impressão e acabamento:
PENTAEDRO, LDA.

para
EDIÇÕES 70

1.ª edição: julho de 2018

Todos os direitos reservados.

EDIÇÕES 70, uma chancela de Edições Almedina, S.A.
Avenida Engenheiro Arantes e Oliveira, n.º 11 – 3.º C – 1900-221 Lisboa / Portugal
e-mail: geral@edicoes70.pt

www.edicoes70.pt

Esta obra está protegida pela lei. Não pode ser reproduzida,
no todo ou em parte, qualquer que seja o modo utilizado,
incluindo fotocópia e xerocópia, sem prévia autorização do Editor.
Qualquer transgressão à lei dos Direitos de Autor será passível
de procedimento judicial.

Índice

O mito da neutralidade axiológica <i>Maria do Céu Patrão Neves e Maria da Graça Carvalho.</i>	9
Ciência, inovação e sociedade <i>Carlos Moedas</i>	29
I	
TECNOLOGIAS FACILITADORAS ESSENCIAIS	
Biotecnologias <i>Maria Goreti Sales, Eugénio Campos Ferreira e Maria Ascensão Reis</i>	51
Nanotecnologias e nanoética <i>João Rocha.</i>	87
Materiais avançados e tecnologias de produção sustentáveis: o nosso compromisso <i>Elvira Fortunato e Rodrigo Martins.</i>	113
Tecnologias de Informação e Comunicação <i>Carlos Salema</i>	135

II TECNOLOGIAS EMERGENTES

Inteligência Artificial

Isabel Trancoso e Ana Paiva 169

Robótica

João Silva Sequeira e José Santos-Victor 187

Produção Circular

Fernando Santana e Maria da Graça Martinho 209

Tecnologias espaciais

Luís Braga Campos 237

Veículos rodoviários autoguiados

José Manuel Viegas 259

III QUESTÕES HORIZONTAIS

Políticas de desenvolvimento e financiamento em inovação tecnológica

João Caraça 281

Cooperação internacional em Ciência e Inovação e partilha de benefícios

Pedro Lourtie 299

Big Data e desafios éticos

Maria Helena Nazaré 315

Questões éticas no sistema de patentes resultantes de investigação científica

Paula Martinho da Silva 333

O mito da neutralidade axiológica

*Maria do Céu Patrão Neves e
Maria da Graça Carvalho*

Nenhuma tecnologia é axiologicamente neutra – este é um facto que ainda não foi suficientemente assimilado nem pelos seus criadores, nem pelos seus utilizadores, nem pelos seus financiadores, nem pelos seus gestores.

A pretensa neutralidade da tecnologia, decretada intencionalmente para a furtar a toda e qualquer classificação de sentido positivo ou negativo, soltando-a de quaisquer amarras e permitindo-lhe cavalgar livremente, corresponde também à rejeição da sua paternidade. Toda a tecnologia é obra do Homem e, como tal, traz em si, irredutivelmente inculcada, a marca do seu criador que se expressa sob o signo da finalidade. A supressão deste vínculo fundacional e justificativo despe-a da sua razão de ser.

Eis por que urge reconhecer o mito da neutralidade tecnológica, evitando também o risco – que já o filósofo alemão Hans Jonas denunciava em 1979¹ – de a tecnologia se substituir

¹ Hans JONAS, “Toward a Philosophy of Technology”, 1979.

ao Homem, isto é, de se tornar a sua própria finalidade, caindo num círculo vicioso de autossustentação, em vez de se manter ao serviço da humanidade, em prol do bem-estar individual e do desenvolvimento social global.

Hans Jonas (1903-1993), também apelidado «filósofo da técnica», apontava², desde a década de 70, a evolução da técnica moderna como progredindo já não numa produção mais rápida, mais fácil e em maior quantidade, tal como acontecia com a designada técnica do passado, mas numa «auto-procriação cumulativa» ou «auto-proliferação», num processo «auto-justificativo». Jonas referia-se então à técnica do passado como caracterizada pela «posse» (*possession*) e como «estado» (*state*), porque se exercia tradicionalmente pela posse de instrumentos e visando um estado de equilíbrio entre meios, necessidades e objectivos. A técnica assumia-se então como um «conjunto de empreendimentos e capacidades». A técnica moderna, pelo contrário – afirmava –, desenvolve-se como uma «empresa» (*enterprise*) e um «processo» (*process*), não se exercendo mais simplesmente como satisfação de necessidades, mas como criação de outras necessidades numa relação circular entre meios e fins em que cada sucesso é origem para um novo progresso futuro. Apresenta-se, assim, como um «impulso dinâmico» (*dynamic thrust*), avançando como que autonomamente, por um insólito dinamismo interno que, como tal – acrescentaríamos –, já não é exteriormente controlável, se escapou do domínio do seu autor, emancipando-se.

Sob esta perspectiva, Hans Jonas denunciava a técnica moderna como tendo pervertido o seu estatuto originário e essencial de meio, a sua função instrumental na satisfação de necessidades ou resolução de problemas humanos, para se

² *Idem*, 34-35 pp.

arrogar ser objectivo da acção humana e usurpar a posição de fim em si mesmo, que só ao Homem pertence. Da invenção técnica em função das finalidades do homem passámos para a subordinação do homem ao progresso da técnica.

Não se suponha, porém, que Hans Jonas diabolizava a tecnologia... O filósofo, ao longo de toda a sua obra, destaca a importância da técnica na civilização contemporânea e valoriza a acção técnica do Homem colocando-a no centro da reflexão filosófica. A crítica a que procede acerca do modo como esta se exerce e se desenvolve não visa suprimi-la ou tão somente limitá-la, mas apresenta-se como propedêutica em prol de um diferente relacionamento, que preconiza, do Homem com as suas sempre novas capacidades técnicas. Simultaneamente, procura desalojar a técnica do «santuário da neutralidade ética»³ em que esta vem estando tradicionalmente acomodada. Estes são, porventura, os dois mais destacados contributos de Jonas para a pensatividade do Homem sobre a técnica – em que o seu ineditismo se manifesta de forma incontornável.

Com efeito, até à contemporaneidade, a técnica jamais tinha suscitado o interesse da filosofia, a qual expressa, ao longo da sua história, a percepção humana sobre a sua acção técnica. Aliás, a relação do Homem com a técnica, de que ele próprio é o criador, terá de ser reputada como complexa: por um lado, o Homem nunca deixou de investir no seu progresso e desde sempre percebeu que a evolução técnica constituía um factor de desenvolvimento social e económico; por outro lado, sempre a classificou como uma actividade subalterna, valorizando invariavelmente o pensar face ao fazer. Eis o que hoje parece estar em causa, a vários níveis, no culminar de um longo processo em que o Homem negligenciou a técnica com indiferença ou a desdenhou mesmo como desprezível; até ao

³ Hans JONAS, “Technology as a Subject for Ethics”, 1982: 892 p.

século XX em que, também decorrente da evolução da própria técnica, começa por tentar desclassificá-la, contestando-a, para depois vir a reconhecer a sua importância, procurando compreendê-la na sua realidade transformadora; e, mais recentemente, investindo no aparente infinito potencial da técnica, por vezes sob a atracção encandeada da novidade.

Neste contexto consideramos pertinente sistematizar, apenas com pormenor caracterizador, as sucessivas etapas da relação do Homem com a técnica⁴, estreitamente ligadas à própria evolução da técnica.

Numa breve retrospectiva histórico-filosófica, podemos afirmar que a técnica foi considerada uma modalidade inferior de acção, não merecendo atenção por parte da própria filosofia, a partir da enunciação de Aristóteles (século III a.C.), na *Ética Nicomaqueia*, dos três tipos de acção: *práxis*, prática ou acção moral; *techné*, técnica ou acção produtiva; e *theoria*, teoria ou acção contemplativa. A *techné*, designando, segundo Aristóteles, a arte de produção, de criação de uma obra (*poietike*), de habilidade manual do artífice, integrava o domínio das ciências poéticas, sendo um tipo de conhecimento (do «como» e não do «porquê», das causas) inferior ao da ciência prática (acção, *praktike*), cujo resultado é uma acção imanente ao agente, e ao da ciência teórica (contemplação, *theoria*), que consiste na especulação pura, nas quais se fundamenta o desenvolvimento da filosofia ocidental. O primeiro olhar do Homem sobre a técnica exclui-a do seu horizonte reflexivo; a técnica não cabia, pois, no âmbito da filosofia, situação que se foi mantendo inalterada essencialmente até à contemporaneidade

⁴ As diferentes etapas da relação do Homem com a técnica haviam já sido por nós sistematizadas em PATRÃO NEVES, M., «Uma ética para a civilização tecnológica» (Hans Jonas), 2000: 108-111 pp.

- longo período em que o tema não ocupou qualquer posição de destaque na bibliografia filosófica.

É sobretudo a partir do século XVII que a arte em que verdadeiramente consistia a *techné*, ou a *ars* na sua mais genuína correspondente latina, sublinhando a sua dimensão criativa, se foi transformando no que hoje entendemos propriamente por técnica em virtude da mecanização então emergente. Este processo, que converteu uma habilidade criativa num manejo mecanizado (do artífice ao operário), foi decisivamente intensificado com a grande revolução industrial desencadeada desde os finais do século XVIII e alvares do XIX, que alterou os modos de produção humana, de artesanal para industrial, precisamente devido à passagem do recurso à energia humana, ao manuseamento de ferramentas, para o crescente recurso à energia motriz, na utilização de máquinas.

Sem um impacto imediato no âmbito da filosofia, esta evolução da técnica constituiu condição essencial para a posterior problematização filosófica da técnica – tal como já havíamos sugerido –, a qual, em todo o caso, apenas se vem a formular consistentemente já no século XX.

Este é, com efeito, o palco temporal para o despertar da filosofia para a realidade técnica, o que acontece sob uma inviolável perspectiva crítica que, desenrolando-se por diferentes vias, converge na acusação do efeito desumanizador da técnica sobre o Homem. Humanismo e técnica é o grande domínio temático em que a filosofia problematiza a técnica moderna, claramente sob o mote da característica leitura pessimista do filósofo alemão Oswald Spengler (1880-1936), na sua obra *O Homem e a Técnica (Der Mensch und die Technik)*, de 1931.

Spengler – uma referência intelectual sobretudo pela sua obra *O Declínio do Ocidente (Der Untergang des Abendlandes)*, de 1918, em que interpreta a história das grandes civilizações através de um ciclo de vida desde o nascimento, ao apogeu e à sua desintegração natural –, perspectiva a técnica como poder dos

dominadores sobre os dominados, cuja mecanização exacerbou também uma visão mecânica do mundo com efeitos nefastos para o que hoje designaríamos como a sua sustentabilidade (ambiental): a técnica moderna provoca então efeitos contrários ao seu desígnio originário – considera o influente autor.

O Homem e a técnica tornam-se, pois, o mote da reflexão filosófica sobre a técnica, vindo a dar título a muitos comentários sobre a natureza da técnica e as suas implicações sobre o humano, decorrentes do seu desenvolvimento. Referimos alguns filósofos particularmente influentes, como sejam o espanhol José Ortega y Gasset (1883-1955), o francês Gabriel Marcel (1889-1973) ou o alemão Martin Heidegger (1889-1976), que privilegiam de forma significativa o tema da técnica, na preocupação comum de ponderar a possibilidade de o homem manter o domínio sobre as técnicas por ele criadas e os perigos de resvalar para uma progressiva alienação de si próprio por força da técnica.

Ortega y Gasset (1883-1955), em *Ensimismamento e Alteração. Meditação sobre a Técnica (Ensimismamiento y alteración. Meditación de la técnica)*, de 1939, integra um texto dedicado à «meditação sobre a técnica» em que sistematiza as várias etapas da evolução desta. Insiste então sobre uma dupla restrição que se vai traçando: a de uma técnica exercida por cada vez menos comunidades e cada vez menos pessoas dentro de cada comunidade, já na diferenciação entre o artesão, o operário e o técnico; e a do paralelo distanciamento entre o que exerce a técnica e os outros homens, numa clara distinção entre o técnico e o não técnico. Acrescentaríamos que a técnica se vai perspectivando como poder restrito e elitista e, assim também, como factor gerador de desequilíbrios sociais.

Marcel exemplifica bem a chamada de atenção para os perigos decorrentes de um mundo moderno dominado pela ciência e pela técnica na denúncia da objectivação da vida, da funcionalização do homem e do esquecimento do humano, em

obras como *Posição e Aproximações Concretas do Mistério Ontológico (Position et Approches concrètes du Mystère ontologique)*, de 1949, e *Os Homens contra o Humano (Les Hommes contre l'humain)*, de 1951. Importa rejeitar a problematização da existência e abrimo-nos ao mistério do ser, em cujo recolhimento se estabelece a comunhão ontológica, expressão do verdadeiro humanismo – defenderá, numa via que sublinharíamos ter por objectivo impedir a redução da realidade do homem a uma qualquer sua função social, tecnicamente assistida.

Heidegger aprofunda e intensifica as preocupações que se desenvolvem sobre o modo como a técnica põe o homem em questão. Distinguindo decisivamente a essência da técnica da técnica e afirmando que esta é um modo de «desvendamento» se mantiver a sua relação com a *aletheia* (conservando então a acepção grega de *poiesis*), ele denuncia a técnica moderna como uma «provocação» da natureza, na medida em que a obriga a virar-se contra si própria. Isto é, a técnica moderna não se exerce no desvelamento da vocação da natureza, mas na sua intimação a produzir o que se deseje. Heidegger assume, pois, uma posição hostil em relação à técnica e ao mundo técnico, enquanto aquela atraiçoa ou desvirtua a relação do homem com a verdade. Na sua reflexão sobre a «essência da técnica», em *A Questão da Técnica*, de 1953 (*Die Frage nach der Technik*, incluído em *Vorträge und Aufsätze*, de 1954, mas também em obras como *Brief über den Humanismus*, de 1947), exprime o seu pessimismo em relação à técnica, na sua capacidade destruidora, e evidencia a correlação técnica e poder, particularmente na ameaça de destruição que a técnica faz pairar sobre a natureza e na escravização do homem pela técnica.

Este diverso mas convergente olhar profundamente crítico da filosofia sobre a técnica, que caracteriza a primeira metade do século XX, decorre da apontada crescente mecanização da técnica, na redução da sua originária dimensão criativa a uma preponderante dimensão instrumental. Entretanto, a

técnica perfila-se, ainda e sempre, como pura exterioridade ao homem, de uma natureza basicamente instrumental (utilitária, funcional) e, portanto, essencialmente neutra: a técnica (instrumento) inerte pode ser utilizada para realizar o bem ou o mal, de acordo com a finalidade com que o homem a usa.

É esta percepção da amoralidade da técnica que se altera profundamente na segunda metade do século XX, no curso da segunda grande revolução industrial que cortou decisivamente o originário vínculo da técnica à arte (habilidade criativa) e assumiu hegemonicamente a tradicional ligação ao saber, à ciência. O extraordinário desenvolvimento do conhecimento científico, a que se assistiu sobretudo após a segunda guerra mundial, a par da sua revolucionária aplicação a uma diversidade crescente de actividades humanas (desde o quotidiano da pessoa comum a feitos inéditos da humanidade), estreitaram a relação entre o conhecimento e a acção, entre o saber e o fazer, tornando-a indissolúvel. Da aplicação de conhecimentos para a produção de meios exteriores ao homem para a realização das suas próprias finalidades – «técnica» – progrediu-se para um desenvolvimento científico intrinsecamente pragmático, isto é, sempre aplicável, numa irredutibilidade da teoria e da prática – «tecnociência», um neologismo que evidencia a dimensão eminentemente operatória da ciência, num horizonte de eficácia crescente.

Hans Jonas torna-se um dos primeiros intérpretes desta nova realidade, que é a tecnociência (qualitativamente distinta da técnica do passado), acompanhando a subsequente evolução para uma «tecnologia», a qual não se reduz a um saber ou ciência (*logos*) da técnica (*techné*) ou a uma sua genérica definição comum de aplicação de conhecimentos científicos a intencionalidades práticas. Numa minudente distinção conceptual capaz de dar conta da evolução do saber-fazer do Homem, diríamos que enquanto a «técnica» é um fazer exteriormente projectado pelo saber, a «tecnociência» é uma

materialização da indissociabilidade do saber-fazer, no que, aliás, coincide com a «tecnologia». Porém, enquanto a «tecnociência» parte do saber, que se desenvolve, para o fazer, que se aperfeiçoa, a «tecnologia» parte do fazer, que o interroga, para o saber, que o assiste no fazer. A primordialidade da tecnologia está no fazer e não mais no saber, como na tecnociência: esta consciencializa que todo o saber tem uma vertente aplicada Ineludível; a tecnologia investe no conhecimento para resolver problemas práticos. Além disso – acrescentaríamos – a tecnologia foi adquirindo um poder que lhe permite não apenas tocar e modificar a superficialidade do real, mas penetrar a realidade em que incide e transformá-la na sua constituição originária.

É, afinal, neste contexto que Hans Jonas não só destitui a tecnologia da sua imunidade moral como impõe a obrigatoriedade de previsão das consequências futuras e longínquas das nossas acções de agora e aqui... O filósofo reporta-se então, ao longo da sua obra, preferencialmente à ecologia, na exigência da sustentabilidade da natureza, e à engenharia genética, na obrigatoriedade de preservação da identidade humana – ambas comprometidas pelas novas capacidades tecnológicas.

No nosso presente, os imperativos éticos jonassianos mantêm a sua pertinência e estendem-se a todas as áreas que as novas tecnologias vão progressivamente cobrindo, estabelecendo a natureza ética também de uma designada acção técnica, isto é, do desenvolvimento de todas as tecnologias, e requerendo que o progresso destas se faça sempre e obrigatoriamente com um elevado grau de conhecimento das suas consequências. Trata-se, afinal, de um requisito ético único, do respeito pelo primado do Homem e consequente subordinação dos poderes tecnológicos às finalidades humanas. Assim também ecoam os alertas, eventualmente pessimistas, dos primeiros filósofos do século XX como uma «heurística do medo» jonassiana que visa prevenir e garantir o futuro do Homem.

Neste terceiro momento do relacionamento da filosofia com a técnica, dominado menos pela questão do «humanismo e técnica» e mais pela da «ética da técnica», o interesse da filosofia pela técnica intensifica-se e especifica-se na consideração ética das actuais tecnologias que, obviamente, não podem ser mais perspectivadas num ilusório carácter eminentemente neutro, mas antes reconhecidas como exercício do poder humano, isto é, uma forma de acção que, como tal, cai inexoravelmente sob a alçada da ética. Aliás, de facto, não só a perspectiva de reflexão da filosofia sobre a técnica é decisivamente ética, como também o progresso tecnológico terá de ser necessariamente ético, isto é subordinado às finalidades humanas. É este o mote da presente obra.

Ética Aplicada: Novas Tecnologias apresenta-se ao leitor privilegiando três destacados conceitos – «Ciência, Inovação e Sociedade», que constituem os pilares estruturantes da evolução tecnológica. Esta reflexão é da autoria de Carlos Moedas, Comissário Europeu da Investigação, Ciência e Inovação, que reitera estas três áreas como prioritárias para a Comissão Europeia na sua estreita relação aos princípios e valores do projecto Europeu. O artigo explica as complexas interligações deste triângulo: evidência científica, ética na ciência e integridade científica e como, na prática, a Comissão Europeia integra este triângulo na política científica. Com efeito – sublinha – a evidência científica juntamente com os valores intrínsecos da ciência, tais como a ética e integridade científica, contribuem para reforçar a confiança que a sociedade deposita na ciência e nos cientistas. A confiança é a base da nossa sociedade e a promoção da evidência científica, da ética e da integridade da investigação científica são os elementos centrais de uma política para a ciência e inovação.

Temos assim apresentado o mote do volume, o qual prossegue abrindo-se a uma secção sobre algumas das «Tecnologias

facilitadoras essenciais». A «Biotecnologia» é a primeira privilegiada que Maria Goreti Sales, Eugénio Ferreira e Maria Ascensão Reis apresentam como tendo revolucionado a forma como vemos o mundo, evoluindo de uma simples produção de vinho por metodologias ancestrais até à manipulação da informação que condiciona a vida, com uma precisão à nanoescala. A biotecnologia permite oferecer, hoje, soluções extraordinárias, quase milagrosas, no domínio da saúde, do agro-alimentar e do ambiente. Paralelamente a esta vertente luminosa da biotecnologia, desenha-se uma outra sombria que urge também considerar e esclarecer com transparência, junto da comunidade em geral. Importa abordar, sem preconceitos, os benefícios, as incertezas e os riscos da biotecnologia, responsabilizando cada um pela identificação do melhor caminho para o progresso evolutivo que agora émerge e molda o nosso futuro. Procura-se assim também fomentar o espírito participativo de cada cidadão sobre as escolhas sociais a fazer no domínio da biotecnologia.

As «Nanotecnologias», introduzidas por João Rocha, são apresentadas como incidindo sobre fenómenos e manipulando materiais às escalas atómica, molecular e macromolecular, sendo a sua unidade de comprimento de referência o nanómetro, ou seja, a milionésima parte do milímetro. As nanotecnologias colocam problemas éticos, que este artigo apresenta e discute de forma breve e simples. Define-se aqui o termo «nanoética» como o estudo dos assuntos e das questões éticas, sociais, ambientais, médicas, políticas, económicas e legais suscitados pelas nanotecnologias e nanociências.

Dado que o assunto encerra uma dimensão científica importante, sem a qual é difícil compreender os dilemas que a nanoética estuda, a primeira parte do texto apresenta uma curta resenha histórica da relação da Humanidade com os nanossistemas contextualizadora do debate de ideias que se segue.

Elvira Fortunato e Rodrigo Martins centram-se nos «Materiais Avançados e Tecnologias de Produção: o nosso compromisso», apontando-os como presenças constantes na sociedade cada vez mais industrializada e digital em que vivemos. Neste contexto, importa ter em consideração não só os benefícios que nos oferecem e de que usufruímos, nomeadamente em termos de acesso à tecnologia, mas também o dever de procurar alternativas sustentáveis na área dos materiais utilizados em electrónica, pois não podemos continuar a comprometer o meio ambiente e a saúde de todos como se tem verificado nas últimas décadas. Na área da electrónica urge pensar na utilização de materiais sustentáveis e de origem renovável sempre que tal for possível e, sobretudo, reinventar-mos a forma como fabricamos e utilizamos electrónica.

Esta primeira secção termina com um texto sobre «Tecnologias de Informação e de Comunicação» (TIC), em que Carlos Salema começa por apresentar uma breve história do desenvolvimento das TIC, no sentido de desmistificar aspectos mais obscuros que se lhe possam referir e também de identificar os principais aspectos éticos associados. Assim, inicia a história das telecomunicações começando pelo telégrafo, e depois o telefone, a rádio e televisão; com a digitalização inicia-se a era informação, o seu processamento e armazenamento; a internet e a rede móvel celular são as mais recentes etapas desta história. O sigilo das comunicações e o direito ao uso de recursos globais e escassos foram quicá as primeiras questões éticas. Hoje, com a difusão da internet e das redes sociais, a privacidade dos dados pessoais ganha uma importância acrescida, como vem ficando evidente através de numerosos casos mediáticos (a aprovação do Brexit, a eleição do Presidente Trump).

A segunda secção do volume reúne a reflexão em torno de algumas das mais impactantes «Tecnologias Emergentes», sabendo-se que, actualmente, é sobretudo na convergência destas que os maiores progressos tecnológicos se perspectivam.

Isabel Trancoso e Ana Paiva dedicam-se à «Inteligência Artificial» (IA) e ao desafio desta de criação de máquinas que se comportem de forma inteligente. O crescimento exponencial que se tem verificado ao longo desta década na área de IA é indissociável dos avanços na ciência dos dados ou na área de robótica, obrigando-nos também a questionar o seu impacto em termos éticos. A Inteligência Artificial deve assentar nos mais elevados valores éticos garantindo que a sua utilização se processe de forma que respeite e preserve os valores morais da nossa sociedade. É neste contexto que se abordam os primeiros passos do desenvolvimento de sistemas inteligentes dotados de capacidade social e eventualmente de moralidade, alertando também para problemas de privacidade e segurança emergentes.

A «Robótica», que tanto captura actualmente o imaginário popular, é aqui apresentada por João Sequeira e José Santos-Victor. O grande investimento e os progressos na pesquisa científica nesta área, nomeadamente através de projectos europeus, tem permitido explorar a aplicação de robots e tecnologias associadas em áreas de eminente importância social e económica, como a saúde, a assistência a populações idosas ou a produção de variados bens através de robots que colaborem com trabalhadores humanos. Este texto apresenta alguns exemplos desses projectos e discute as principais questões que a integração social de robots está a suscitar, sendo que os desafios são enormes e requerem uma discussão ampla na sociedade.

Fernando Santana e Maria da Graça Martinho centram-se na «Produção circular», revendo aspectos essenciais que terão determinado a evolução para o conceito de produção circular, bem como a contribuição do posicionamento da União Europeia (UE) para a sua implementação. Apesar da produção circular ser o instrumento mais importante para a consecução do desenvolvimento sustentável, principalmente pela clareza

da sua potencial concretização, é importante reconhecer a dificuldade inerente à imprescindível mudança de paradigma. Entretanto, a produção circular implica questões éticas de natureza diversa, associadas às diferentes etapas que compõem esse novo paradigma económico que procura reverter a utilização desmesurada de recursos naturais. A minimização do uso de recursos, embora não resolvendo o problema ético intergeracional, pode contribuir significativamente para reduzir o desperdício, podendo assim considerar-se que a sua prossecução se insere na ética possível para o compromisso entre bem-estar e natureza.

As “Tecnologias espaciais” foi o tema que Luís Braga Campos desenvolveu, não escamoteando os diferentes problemas éticos decorrentes do progresso destas tecnologias. Um primeiro será certamente o da urgência de travar a actual contaminação do espaço que, aliás, poderá ser, no futuro, o domínio de expansão que resta à humanidade quando se atingir os limites dos recursos terrestres, ou até antes que tal aconteça. Um segundo problema será a necessidade de limitar a acumulação de detritos em órbita (o «lixo espacial») que podem colidir com satélites ou estações espaciais, com consequências graves. Em terceiro lugar, considera-se a observação da terra a partir do espaço que, além das muitas e valiosas aplicações imprescindíveis (telecomunicações, navegação, meteorologia, etc. ...) que tem permitido, convida a muitas outras francamente questionáveis sob uma perspectiva ética.

Segue-se o tema dos «Veículos autoguiados», da responsabilidade de José Manuel Viegas que começa por salientar que, embora se espere que os veículos autoguiados eliminem muitas das causas actuais de desastres rodoviários, não deixarão de se verificar outros erros, ainda que menos frequentes. O texto considera a dimensão macro-ética, relativa aos benefícios de alargamento da base social que pode ter acesso à mobilidade automóvel, mas também aos custos associados aos

muitos postos de trabalho perdidos; considera igualmente a dimensão micro-ética que se reporta aos limiares de segurança exigíveis para homologação dos veículos e os critérios de decisão entre opções perante o desastre eminente. O único relatório oficial neste domínio (do governo Alemão, em 2017) aponta alguns princípios interessantes. Por fim sublinha-se que a incerteza quanto à evolução tecnológica recomenda a adopção de políticas baseadas em linhas orientadoras mais do que regras rígidas.

Este volume de *Ética Aplicada* dedicado às *Novas Tecnologias* inclui ainda uma terceira secção que privilegia as «Questões horizontais». Entre estas, uma primeira, fundamental, é relativa às «Políticas de desenvolvimento e financiamento em inovação tecnológica». João Caraça, o seu autor, afirma que as modernas políticas de inovação tecnológica descendem das políticas científicas lançadas pelo governo federal americano a partir do fim da Segunda Guerra Mundial, tendo sido fortemente influenciadas pelos seus resultados. A função dessas políticas é a de permitir planear, gerir e avaliar o esforço científico, tecnológico e de inovação, alargando simultaneamente as bases sociais da sua aprendizagem bem como a sua prática. Afinal, os regimes de carácter democrático precisam de um nível mínimo de desempenho económico e de redistribuição da riqueza, sendo que os maiores perigos que os espreitam são a iliteracia, a ignorância e a desinformação. Com efeito, a ideia dos seres humanos «escravos das máquinas» e da técnica era o título de um cenário que se julgava morto e enterrado...; porém, as tendências de privatização do futuro que se desenhavam minam a própria capacidade inovadora intrínseca da sociedade.

A «Cooperação internacional em Ciência e Inovação e partilha de benefícios», da autoria de Pedro Lourtie, destaca que as questões de natureza ética que se colocam neste amplo domínio são diversas consoante se trate de cooperação

global, planetária, a nível bilateral ou multilateral entre Estados ou, ainda, entre instituições de diferentes países ou regiões. O conceito de «partilha de benefícios» (*benefit-sharing*) tem um historial sobretudo ligado à investigação médica, embora se possa estender a outros domínios. Para que possa ser justa, a partilha dos benefícios deve ser regulada e clarificada à partida, na medida em que a capacidade de recurso à justiça, designadamente internacional, é desigual consoante a natureza, capacidade financeira, conhecimento ou estatuto das partes em litígio.

Helena Nazaré introduz o leitor nos «*Big Data*», expressão usada para designar a grande quantidade de dados, incluindo os pessoais, produzidos a nível global e cujo manuseamento requer técnicas complexas de processamento. As características típicas destes dados são o volume, a velocidade de aquisição e a diversidade. Os «desafios éticos» sobre que incide igualmente decorrem dos possíveis usos da informação/conhecimento extraída/o da fonte *Big Data*, usando sofisticados processos de análise. O simples uso da tecnologia fornece dados passíveis de serem transformados em informação sem que o cidadão comum se aperceba de tal. Este texto apresenta exemplos da utilização possível (bondosa ou não) do conhecimento obtido.

O volume encerra com as «Questões éticas no sistema de patentes de investigação científica» desenvolvidas por Paula Martinho da Silva. A autora começa por se interrogar sobre se existirá uma efectiva necessidade de princípios éticos de base, partilhados a nível europeu para o sistema de patentes de invenções biotecnológicas. E, caso afirmativo – acrescenta –, como se poderá e/ou deverá uniformizar conceitos abrangentes, como o da «dignidade humana»? Numa época em que se defende a necessidade de implementação de critérios éticos na proteção jurídica das invenções biotecnológicas, mas em que também se reconhece a dificuldade de uniformização dos

princípios e dos conceitos, importa encontrar um equilíbrio entre os imperativos de natureza ética e a necessidade de proteger o investimento em novas tecnologias.

Ética Aplicada: Novas Tecnologias introduz-nos no mundo tecnologicado em que vivemos, um mundo configurado pelas actuais capacidades tecnológicas. Não há alternativa a este nosso mundo – como sublinha o filósofo alemão Jürgen Habermas em *Técnica e Ciência como Ideologia* (*Technik und Wissenschaft als Ideologie*), de 1968. Habermas considera que a tecnologia tem permitido ao Homem, ao longo da sua história, desenvolver as suas capacidades naturais e, mais recentemente, transferir as suas tarefas para o desempenho de máquinas o que – acrescentaríamos – nos deveria desobrigar do supérfluo e predispor para o essencial, reforçando o sentido de realização.

Teremos, em grande parte, ultrapassado o receio do novo, protagonizado pelas tecnologias, e a inovação tornou-se hoje o ideal apontado em praticamente todas as actividades humanas, desde as destacadamente meritórias, como as clínicas – na criação, por exemplo, de novos meios de diagnóstico e terapêuticos –, às de mera gestão de bens, como as comerciais – através, por exemplo, de novas modalidades de embalagem e de apresentação atraentes. As novas tecnologias são hoje predominantemente perspectivadas como rasgando horizontes para formas inéditas de realização das pessoas – facilitadoras, por exemplo, da invenção de actividades remuneradas que permitem também a satisfação pessoal, como acontece com os bloggers –, de promoção do bem-comum – na construção, por exemplo, de modalidades de comunicação rápida e simples, estreitando relações como acontece com a implementação de diversificados recursos digitais, como o skype – de cooperação entre os povos – na transferência, por exemplo, de novas tecnologias agrícolas de sucesso para condições edafoclimáticas adversas – e até de resolução de problemas provocados por

técnicas anteriores – como, por exemplo, o recurso à nanotecnologia para combate da poluição.

A questão que se nos coloca neste mundo tecnologizado é a da nossa interacção com a tecnologia – insiste Habermas. É o Homem que usa a tecnologia ou a tecnologia que usa o Homem? – numa interrogação carregada de herança. A tecnologia permite-nos construir o futuro (liberta-nos) ou confina-nos à ordem social estabelecida (aprisiona-nos)? – numa interrogação prenhe de horizontes. Qualquer que seja o sentido das respostas e considerando a natureza das perguntas, confirmamos que qualquer vã neutralidade axiológica há muito se dissipou.

Para o filósofo, a verdadeira questão tecnológica é a do seu uso pelo homem, ou melhor, dos aspectos em que o homem cimenta a relação, num contexto cultural. E acrescentaríamos: como nos relacionamos com os nossos gadgets quotidianos? Libertam-nos, aprisionam-nos? Quais os indispensáveis e os acessórios? Como se ou como nos caracterizam culturalmente?

Ultrapassada a fase de desconfiança e crítica das tecnologias, convirá guardar o princípio da precaução como segurança da sua beneficência; vivendo numa época de crença e encantamento tecnológico, convirá recuperar o sentido ou razão de ser da inovação tecnológica como meio de realização do homem, no plano pessoal e no plano comunitário. Convictos do infinito poder tecnológico para a resolução de todos os problemas ou meros desejos do homem, convirá acautelar que a própria tecnologia se não torne um problema; fieis à nossa própria humanidade convirá que nos mantenhamos como criadores da tecnologia e não seus produtos, que nos mantenhamos como seu fim último e não servidores ocasionais. E esta quase ancestral mensagem parece-nos perene.

Referências e leituras recomendadas

- JONAS, Hans, *Toward a Philosophy of Technology*, *The Hastings Center Report*, 9 (1), 1979: 34-43 pp.
- JONAS, Hans, *Technology as a Subject for Ethics*, *Social Research*, 49, 1982: 891-898 pp.
- PATRÃO NEVES, M., «Uma ética para a civilização tecnológica» (Hans Jonas), *Arquipélago/Filosofia*, 7, 2000: 107-128 pp.