

## PLURAL – últimos volumes publicados

1. *O Governo de Baco. A organização institucional do Vinho do Porto*, Vital Moreira, 1998
2. *Arquivística. Teoria e prática de uma ciência da informação*, Manuel Real, Armando Malheiro da Silva, Fernanda Ribeiro, Júlio Ramos, 2.ª edição, 1999
3. *Região Norte de Portugal*, Luís Delfim Santos, Daniel Bessa (orgs.), 1999
4. *Das «Ciências» Documentais à Ciência da Informação. Ensaio epistemológico para um novo modelo curricular*, Armando Malheiro da Silva, Fernanda Ribeiro, 2002
5. *Conflito e Transformação Social [1ª vol.]. Uma paisagem das justiças em Moçambique*, Boaventura de S. Santos, João Carlos Trindade (orgs.), 2003
6. *Conflito e Transformação Social [2ª vol.]. Uma paisagem das justiças em Moçambique*, Boaventura de S. Santos, João Carlos Trindade (orgs.), 2003
7. *Portugal na Transição do Século. Retratos e dinâmicas territoriais*, Teresa Sá Marques, 2004
8. *Cabo Verde e S. Tomé e Príncipe. Educação e infra-estruturas como factores de desenvolvimento*, Manuela Cardoso, 2007
9. *O Sofrimento Oculto. Causas, Cenários e Vivências da Infertilidade*, Paula Remoaldo, Helena Machado, 2008
10. *Regionalidade Demográfica e Diversidade Social em Portugal*, Teresa Ferreira Rodrigues (coord.), 2009
11. *Migrações. Permanências e Diversidades*, Maria Beatriz Rocha-Trindade, 2009
12. *Nas fronteiras da sociologia. Epistemologia, Política, Ética, Secularização e Gerontologia*, António Joaquim Esteves, 2010
13. *A Infraestrutura verde da bacia do Leça. Uma estratégia para o desenvolvimento sustentável na Região Metropolitana do Porto*, Maria Helena Santos, 2012
14. *Ao Cair do Pano*, José Virgílio Borges Pereira, 2012
15. *A Construção da Ordem Interaccional na Rádio*, Carla Aurélia de Almeida, 2013
16. *Saúde e Espaço. Abordagem teórico-metodológica em Geografia da Saúde*, 2014
17. *Introdução às Teorias Feministas do Direito*, Rita Mota Sousa, 2015
18. *Mulheres em Luta*, A. Celeste Vieira, 2018

BIBLIOTECA DAS CIÊNCIAS SOCIAIS · PLURAL · 19

## Crime, raça e suspeição. A tecnologia da inferência fenotípica na investigação criminal na Europa

FILIPA QUEIRÓS

A inferência fenotípica, tecnologia em estudo nesta obra de cariz sociológico, permite, a partir do DNA, inferir a aparência física e a ancestralidade biogeográfica de potenciais suspeitos. Explorando as perspetivas e os futuros tecnológicos projetados por profissionais de áreas diversas, baseados em cinco países da Europa, esta obra analisa as controvérsias, as expectativas e o papel que estas ocupam no desenvolvimento e na aplicação desta tecnologia na Europa. Revelando a existência de expectativas coletivas que apontam para o carácter promissor do futuro da inferência fenotípica na investigação criminal, este livro discute o papel da ciência na (re)construção de formas coletivas de suspeição criminal, aumentando a exposição de determinados grupos populacionais a ações de controlo, vigilância estatal, discriminação e estigmatização social.



FILIPA QUEIRÓS

# Crime, Raça e Suspeição

## A tecnologia da inferência fenotípica na investigação criminal na Europa



**Filipa Queirós** é doutorada em Sociologia pela Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra e investigadora no Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra.

Explorando os desafios éticos, regulatórios, políticos e sociais associados ao uso de tecnologias emergentes no contexto da investigação criminal, a investigação que desenvolve analisa a complexa teia de relações entre o desenvolvimento de tecnologias genéticas e os mecanismos institucionais de vigilância, controlo e categorização de populações suspeitas.

**CRIME, RAÇA E SUSPEIÇÃO:**  
**A tecnologia de inferência fenotípica na investigação criminal na Europa**



**Filipa Queirós**

**CRIME, RAÇA E SUSPEIÇÃO:  
A tecnologia de inferência fenotípica  
na investigação criminal na Europa**

Este livro foi realizado com o apoio financeiro do Conselho Europeu de Investigação (ERC) sob o programa de pesquisa e inovação da União Europeia Horizonte 2020 (Contrato N.º 648608), no âmbito do projeto «*EXCHANGE* – Geneticistas forenses e a partilha transnacional de informação genética na União Europeia: Relações entre ciência e controlo social, cidadania e democracia», liderado por Helena Machado e sediado no Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade da Universidade do Minho. Entre outubro de 2015 e setembro de 2017 o projeto EXCHANGE esteve sediado no Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra.



**Título:** Crime, Raça e Suspeição.

A tecnologia de inferência fenotípica na investigação criminal na Europa.

**Autor:** Filipa Queirós

© 2021, Filipa Queirós

**Capa:** Carlos Nolasco, Exposição Sete mil milhões de outros (2015)

**Edição:** Edições Afrontamento, Lda

Rua Costa Cabral, 859 – 4200-225 Porto

[www.edicoesafrontamento.pt/comercial@edicoesafrontamento.pt](http://www.edicoesafrontamento.pt/comercial@edicoesafrontamento.pt)

**ISBN:** 978-972-36-1851-8

**Colecção:** Biblioteca das Ciências Sociais / Plural / 19

**Depósito legal:** 480529/21

**N.º edição:** 2061

**Impressão e acabamento:** Rainho & Neves, Lda. / Santa Maria da Feira  
[geral@rainhoeneves.pt](mailto:geral@rainhoeneves.pt)

**Distribuição:** Companhia das Artes – Livros e Distribuição, Lda.  
[Comercial@companhiadasartes.pt](mailto:Comercial@companhiadasartes.pt)

Junho de 2021

# Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	7
<b>Prefácio</b> .....	9
<b>Introdução</b> .....	11
1. Olhares analíticos .....	13
2. Aspectos metodológicos .....	20
3. Organização dos capítulos .....	17

## PARTE I:

### O olhar sociológico sobre a inferência fenotípica

<b>Capítulo 1. Tecnologias genéticas e o seu papel no sistema de justiça criminal</b> .....	23
1. Tecnologias de uso emergente: a inferência fenotípica .....	23
2. A era da biotecnologia na governabilidade do crime .....	28
<b>Capítulo 2. Paisagem legal, dilemas éticos e implicações sociais</b> .....	33
1. Enquadramento legal da inferência fenotípica na Europa .....	33
2. Abordagens dos estudos legais e sociais da ciência e tecnologia .....	35
2.1. A (re)invocação da raça na genética forense .....	40
2.2. O processo de materialização dos corpos criminais .....	44
<b>Capítulo 3. Olhares teórico-analíticos sobre a inferência fenotípica</b> .....	49
1. Controvérsias científicas e a construção de fronteiras .....	49
2. Expectativas sobre inovação tecnológica .....	51

## PARTE II:

### Expectativas sobre o uso da inferência fenotípica na investigação criminal

<b>Capítulo 4. A depleção das fronteiras</b> .....	69
1. As fronteiras legais na Europa .....	71
2. Zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA .....	77

<b>Capítulo 5. Uma ecologia de futuros possíveis</b> .....	91
1. Investigação científica .....	91
2. Investigação criminal .....	95
2.1. Ciclos de esperança e desilusão .....	95
2.2. Testemunha biológica versus testemunha ocular .....	99
2.3. Os regimes de excecionalidade .....	105
2.4. A construção de inteligência criminal .....	112
<b>Capítulo 6. Futuros controversos</b> .....	131
1. A robustez e a construção de fronteiras .....	131
1.1. Trabalho de fronteira com o setor privado .....	137
1.2. Trabalho de fronteira com o direito e o sistema de justiça criminal .....	147
1.3. Trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial .....	150
1.4. O papel da educação .....	155
2. As (in)visibilidades da tecnologia de inferência fenotípica .....	159
2.1. Privacidade dos dados genéticos.....	160
2.2. A (des)construção da suspeição criminal por via da coletivização .....	166
2.3. A (re)invocação racial nos processos de construção de suspeição criminal.....	170
3. A relação da homeostasia e da controvérsia na projeção de futuros.....	190
<b>Conclusão</b> .....	199
<b>Posfácio</b> .....	209
<b>Referências bibliográficas</b> .....	211

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Exemplo do resultado final do Snapshot (Parabon NanoLabs 2017) .....	27
--	----

## Agradecimentos

Este livro não teria sido possível sem o apoio de diversas instituições e pessoas, às quais deixo um sincero agradecimento.

Ao projeto Exchange – Geneticistas forenses e a partilha transnacional de informação genética na União Europeia: Relações entre ciência e controlo social, cidadania e democracia –, financiado pelo Conselho Europeu de Investigação (ERC), pelo apoio financeiro sob o programa de pesquisa e inovação da União Europeia, Horizonte 2020 (Contrato N° 648608).

Ao Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade da Universidade do Minho e ao Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, por terem acolhido esta investigação.

Aos participantes deste estudo, pelo interesse e pela disponibilidade em integrar um diálogo interdisciplinar.

À Helena Machado, pela inspiração teórica, confiança e oportunidades de crescimento proporcionadas ao longo deste projeto.

À Sílvia Portugal, pela disponibilidade com que acolheu este desafio e por todos os momentos de partilha, boa disposição e inspiração.

A todos/as os/as colegas de equipa do EXCHANGE, pelos momentos de partilha e apoio: Filipe Santos, Rafaela Granja, Nina Amelung, Sara Matos, Marta Martins, Pellegrino Cammino, Susana Costa, Sheila Khan, Laura Neiva, Alicia Wiedemann e Ana Monteiro.

Aos/às colegas do Centro de Estudos Sociais, pela amizade e apoio mútuo: Denise Esteves, Fernando Fontes, Hélia Santos, Daniel Neves, André Caiado, Rita Pais, João Paulo Dias e Paula Casaleiro. Ao Carlos Nolasco, pela belíssima fotografia que deu capa a este livro.

À Rafaela Granja e à Sara Matos, pela amizade e apoio incondicional em todos os momentos.

À Mónica Lopes, pela amizade bonita e sincera. Pela paciência com que sempre me ouve e pela tranquilidade e confiança que transmite.

À minha família, e em especial aos meus pais, por todo o apoio, encorajamento e compreensão. À Ju, que me ensinou que o amor tem múltiplas formas de sentir, pelo exemplo de força e perseverança. Ao Bruno, pelo amor, pela paciência inesgotável e apoio pessoal e familiar incondicionais. À Raquel e à Sofia, pela fonte inesgotável de amor e alegria que representam.



## Prefácio

*Perante um crime difícil de desvendar, obter uma previsão da aparência física de potenciais suspeitos tem sido historicamente encarado como algo profícuo e valioso para a investigação criminal. Simultaneamente, do ponto de vista da Sociologia, as tecnologias destinadas ao apuramento da identificação humana no campo criminal são reveladoras de preconceitos e apriorismos de senso comum que sujeitam determinadas comunidades étnicas e raciais a práticas discriminatórias e estigmatizantes dos sistemas policiais e de justiça. A obra de Filipa Queirós aborda a tecnologia de «inferência fenotípica», que utiliza o DNA encontrado em cenas de crime para «prever» determinadas características de suspeitos, tais como a cor de pele, dos olhos e cabelo e a ancestralidade biogeográfica. Este trabalho, de amplo fôlego empírico e concetual, constitui um importante marco para debater relações problemáticas entre genética, racismo e governabilidade da criminalidade nas sociedades europeias atuais. As reflexões deste livro dão continuidade a um conjunto alargado de literatura sobre as implicações éticas da presença do conhecimento científico no sistema de justiça criminal, mas abrem pistas promissoras para novas configurações e perplexidades suscitadas pelas interrelações entre ciência e ordem social.*

*A inferência fenotípica é uma tecnologia do século XXI, que ilustra uma nova etapa histórica e social da genética forense e sua inscrição nos laços cada vez mais estreitos e cúmplices entre ciência e inovação e agendas securitárias na Europa. Associada ao desenvolvimento promissor de sequenciação e conhecimento do genoma humano, é uma tecnologia rodeada de controvérsias e cuja utilização é ainda excepcional por desvirtuar restrições aos usos de dados genéticos que vigoram na maioria das legislações europeias. Contudo, na sua essência política e moral, a inferência fenotípica, mais do que um artefacto revolucionário, configura uma renovação e recrudescimento de ingredientes dos postulados principais das observações empiricistas e experimentais de traços físicos de criminosos que encontramos no positivismo criminológico iniciado no século XIX.*

*O conhecimento científico e a análise laboratorial dos genes humanos projetam a ilusão de neutralidade e objetividade. Contudo, a análise sociológica convocada por Filipa Queirós revela como os lugares onde se produz ciência e onde se faz justiça facilmente se tornam campos de reprodução de categorização racial e de consolidação de malhas de suspeição ostensivamente direcionadas para determinados grupos populacionais e comunidades vulneráveis.*

*Em sociedades que privilegiam o visual e a tecnologia na produção de conhecimento e de evidência, a tentação da rendição ao potencial confirmatório de uma previsão de aparência física e raça de um suspeito criminal é inescapável. Partindo de expectativas e visões de diferentes stakeholders com posicionamentos muito distintos, em diferentes países da Europa, o trabalho de Filipa Queirós representa um contributo original e importante para compreendermos algumas tendências das sociedades tecno-securitárias: as formais pelas quais a biometria e a “raça sem raças” convergem para a desconexão, diluição e fragmentação tanto da corporeidade como do fim das narrativas que decorrem de experiências e vivências humanas; a desconexão e fragmentação da própria identidade humana, na medida em que esta se reduz a processos de construção tecnológica das características físicas do ser humano; a subalternização da perícia individual em detrimento da inferência mediada por computador.*

*Este livro revela, de um modo brilhante e criativo, um facto perturbador: a ideia de raça está ausente dos discursos, mas manifesta-se na vertente concreta e material de aplicação da tecnologia. Em suma, a inferência fenotípica pode facilmente deslizar para se converter numa manifestação de racismo sem raças, que ganha redobrada legitimidade pelo pendor de autoridade simbólica da genética e do conhecimento científico.*

*A leitura deste trabalho não deixa ninguém indiferente. Com uma argúcia e maturidade invulgares em alguém que agora inicia uma carreira académica, a obra de Filipa Queirós instiga a uma reflexão aprofundada em torno das turbulências e complexidades da presença da genética nos sistemas de justiça criminal do século XXI. Recomendo vivamente este livro a estudantes e investigadores das ciências sociais e das ciências da vida, a membros de comissões de ética, a quem delibera sobre tecnologias que podem ferir a dignidade humana, e a todos os que se interessem pela construção de uma ciência cidadã e pela defesa de uma investigação científica responsável e transparente.*

Helena Machado

# Introdução

Na zona sudeste de Londres, entre 1992 e 2009, tiveram lugar vários crimes de roubo, violação e agressões sexuais a idosos, maioritariamente mulheres. No decorrer desta investigação, conhecida como “The Night Stalker” ou “Operação Minstead”, a Polícia Metropolitana de Londres recorreu a uma ferramenta inovadora, a tecnologia de inferência fenotípica (Skinner, 2018b, pp. 3-4) – que utiliza o DNA encontrado em cenas de crime para inferir informações sobre determinadas características visíveis, tais como a cor dos olhos, cabelo e pele e a ancestralidade biogeográfica de suspeitos. Os resultados desta tecnologia indicaram que o suspeito apresentava uma mistura de ancestralidade Sub-Sariana Africana (82%), Americana-nativa (12%) e Europeia (6%). Perante estes resultados, a polícia concluiu que o suspeito, muito provavelmente, descendia do Caribe, uma ex-colónia britânica. Procurando reduzir esta área geográfica, a polícia realizou diversos esforços, entre os quais a recolha controversa de amostras de DNA de “voluntários”, incluindo de membros da polícia, com uma ligação conhecida ao Caribe. Durante este período a polícia foi acusada de intimidar quer os cidadãos, quer os polícias que recusaram cooperar, o que gerou uma situação de controvérsia entre membros da Associação da Polícia Negra da Polícia Metropolitana de Londres (Sankar, 2012) e um questionamento crítico da House of Commons<sup>1</sup> (R. Williams & Wienroth, 2014c, p. 75). A realização de análises genéticas adicionais permitiu que a Polícia Metropolitana de Londres circunscrevesse o perfil ancestral do suspeito às ilhas de Barlavento, especificamente a Trinidad (Johnston, 2006). Posteriormente, nesta ilha, a polícia conduziu uma segunda recolha massiva de DNA<sup>2</sup> onde recolheu mais de mil amostras biológicas de “voluntários” (Ford &

---

<sup>1</sup> A House of Commons é o local onde os membros eleitos do parlamento exercem autoridade legislativa, de debate e fiscalização das atividades do Governo.

<sup>2</sup> Resumidamente, esta técnica envolve a recolha «voluntária», potencialmente em grande escala, de amostras de DNA de sujeitos de um determinado grupo populacional com vista à identificação do suspeito criminal (Hindmarsh & Prainsack, 2010, p. 3).

Tendler, 2004). No fim, para a resolução deste caso nem a tecnologia de inferência fenotípica, nem a análise tradicional de DNA desempenharam um papel central na captura do suspeito. Seguindo uma pista obtida através de sistemas de videovigilância em espaços públicos, a polícia circunscreveu um determinado perímetro geográfico e organizou uma grande operação de vigilância que resultou na detenção e posterior identificação de um suspeito (Dodd, 2011). Delroy Grant, nascido na Jamaica, foi posteriormente considerado culpado e condenado a 27 anos na prisão.

A “Operação *Minstead*” constitui um caso exemplar do potencial sobreinvestimento em tecnologias genéticas inovadoras. Ao mesmo tempo, é revelador dos efeitos que a aplicação da inferência fenotípica pode provocar na produção de inteligência criminal, isto é, no apoio à tomada de decisões sobre como orientar linhas ou rumos da investigação criminal em curso (Innes *et al.*, 2005; Scudder *et al.*, 2019; Wienroth, 2018). Tais efeitos são particularmente mais ostensivos quando o alvo da investigação policial incide sobre determinados grupos populacionais minoritários. Tal como ocorreu no caso descrito, os resultados desta tecnologia podem ser sobrevalorizados em comparação com outro tipo de pistas existentes e, conseqüentemente, encaminhar a polícia para linhas de investigação infrutíferas. Por fim, este caso criminal é também expressivo da necessidade de prover as polícias de orientações claras sobre o uso e interpretação dos resultados da inferência fenotípica, evitando, assim, o risco de discriminação (Skinner, 2018a). A aplicação da tecnologia de inferência fenotípica em investigações policiais, especialmente sem supervisão e orientações claras, apresenta, portanto, um elevado risco de reforço da governação, vigilância e controlo social (Garland, 2001) que operam de modo mais intensivo sobre determinadas populações, aumentando a sua visibilidade enquanto alvo de suspeição e policiamento (Queirós, 2019). Conseqüentemente, a aplicação desta tecnologia na investigação criminal pode potenciar a (re)produção de novas formas de discriminação, dando uma nova roupagem a formas já existentes de estigmatização racial e étnica.

Conforme demonstra o caso narrado, a tecnologia de inferência fenotípica agrega e combina informações sobre determinadas diferenças biológicas humanas com representações sociais sobre raça e população (Fullwiley, 2014, p. 803). *Crime, Raça e Suspeição* é um livro que se debruça, por um lado, sobre o desenvolvimento e os futuros projetados por diversos profissionais em torno da aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Por outro lado, discute as implicações éticas, sociais, políticas e culturais associadas à sua utilização em contexto de investigação criminal na Europa.

Dada a novidade da inferência fenotípica no campo da genética forense, a sua aplicação residual em casos criminais e a escassez de estudos no domínio das ciências sociais, esta obra apresenta um contributo inovador contribuindo para a construção de um olhar sociológico sobre esta tecnologia e as suas aplicações na investigação criminal. Adotando um corpo teórico diversificado, do qual fazem parte os estudos sociais da ciência e tecnologia, contributos da sociologia das expectativas e dos estu-

dos sobre controvérsias científicas, este livro pretende contribuir para o debate acadêmico nacional e internacional em torno do uso da tecnologia de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal.

Fortemente marcada por diversas controvérsias, esta tecnologia foi desde cedo apresentada por diferentes profissionais associados ao sistema de justiça criminal como uma ferramenta promissora no apoio à investigação criminal, desde que observados estritos princípios de precaução e boas práticas científicas e éticas (Samuel & Prainsack, 2018b, pp. 3-4). Esta obra pretende compreender o modo como um grupo heterogêneo de profissionais perspectiva o desenvolvimento e aplicação da tecnologia de inferência fenotípica na investigação criminal. Visando compreender o conjunto amplo e diversificado de expectativas quer face às suas potencialidades, quer às implicações que o seu uso pode envolver, o estudo que este livro apresenta parte de duas questões centrais: Que controvérsias e expectativas se desenvolvem em torno desta tecnologia? De que forma tecnologias genéticas forenses, como a inferência fenotípica, (re)configuram processos de construção de suspeição criminal?

## 1. Olhares analíticos

Por se tratar de um campo de conhecimento escassamente explorado, nacional e internacionalmente, o estudo que esta obra apresenta assume um caráter exploratório, (in)formado pela articulação de diversos contributos que permitem compreender a sua complexidade em diferentes níveis. Face à ausência de um quadro teórico de referência e de estudos prévios aquando do seu início (finais de 2015), esta obra adota um olhar sociológico atento ao contexto biopolítico e crescentemente global do fenómeno da vigilância genética, articulando uma visão multidimensional em torno dos temas, contributos e problemáticas que se relacionam com o objeto empírico sob análise.

Dado o papel que têm ocupado na problematização da relação das ciências forenses com os sistemas de justiça criminal, esta obra mobiliza contributos que provêm sobretudo dos estudos legais e dos estudos sociais da ciência e tecnologia. Dentro deste campo, assumem centralidade diversos estudos em torno dos aspetos operacionais, sociais, legais e políticos que marcaram o surgimento e a evolução tecnológica no campo da genética forense (Cole, 2001a; Lynch *et al.*, 2008; Wienroth *et al.*, 2014; R. Williams & Johnson, 2008).

Atendendo ao crescente uso de tecnologias genéticas na investigação criminal e à sua relação quer com práticas de discriminação racial, quer com o acentuar da criminalização de populações já vulnerabilizadas socialmente (Skinner, 2018a, 2018b), este estudo convoca um conjunto de contributos que permitem compreender os processos de construção de suspeição criminal no contexto da aplicação desta tecnologia. Assim, esta obra reúne um conjunto de contributos teóricos que permitem explorar não só as inter-relações entre raça, racialização, discriminação social e a genética

(Bliss, 2012; Duster, 2015; Fullwiley, 2007, 2008b) como, complementarmente, aprofundar o conhecimento que tem vindo a ser produzido acerca da relação entre estas problemáticas e a tecnologia de inferência fenotípica (M'charek *et al.*, 2014a, 2014b, 2020, 2020; Ossorio, 2006; Skinner, 2018a, 2018b).

Sem prejuízo dos referenciais teóricos referidos, esta obra encontra-se fortemente ancorada numa abordagem que alia aos estudos sobre controvérsias científicas (Bowker & Star, 1999; Ruck, 2016; Schouten, 2014; Venturini, 2010, 2012) a perspetiva da lente teórico-analítica da sociologia das expectativas (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Van Lente, 2012). Tal significa que a análise das controvérsias e expectativas em torno da (potencial) aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal inclui reflexões não só sobre as múltiplas formas de construir sentido dos futuros desta tecnologia, mas também das estratégias que diferentes grupos de profissionais recorrem para estabelecer demarcações de poder e fronteiras simbólicas entre si no que diz respeito à gestão das suas expectativas em torno desta tecnologia.

## **2. Aspetos metodológicos**

Por se tratar de um campo de conhecimento escassamente explorado, nacional e internacionalmente, esta obra apresenta um estudo de carácter exploratório que se debruça, por um lado, sobre as práticas e as expectativas de diferentes grupos de profissionais sobre o desenvolvimento e aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Por outro lado, compreende de que modo é que os processos de criminalização inerentes ao modo de funcionar desta ferramenta (re)criam identidades humanas, aumentando e reforçando estereótipos de suspeição sobre determinados grupos populacionais.

De forma a apreender a pluridimensionalidade que caracteriza este objeto de estudo e a privilegiar as perspetivas construídas por grupos diversos atores sociais que se relacionam profissionalmente com a temática empírica, este trabalho ancora-se numa metodologia de carácter qualitativo. Elegendo como principal técnica de recolha de dados a entrevista, esta obra explora as expectativas de geneticistas forenses e um grupo heterogéneo de profissionais (membros de órgãos de investigação criminal, de entidades de supervisão/regulação, de organizações não governamentais/direitos humanos, de empresas privadas, de meios de comunicação social, legisladores e professores universitários/investigadores) de cinco países da Europa: Portugal, Reino Unido, Alemanha, Países Baixos e Polónia. Estes países foram selecionados porque apresentam diferentes características de interesse para o estudo da tecnologia de inferência fenotípica, nomeadamente, a existência ou ausência de regulação e, nalguns casos, a experiência da sua aplicação em casos criminais.

Esta opção teórico-metodológica, aliada ao condicionalismo de apenas ser possível subtrair dos estudos pré-existentes conceitos sensibilizadores (Charmaz, 2009, p.

34), e não quadros teóricos e hipóteses de trabalho gerais, implica adotar estratégias de pesquisa que permitam associar a construção de hipóteses e a elaboração de conceitos teóricos às circunstâncias específicas da realidade empírica localmente situada. Assim, seguindo alguns pressupostos da *grounded theory* (Strauss & Corbin, 1990) que viabilizam a construção de teorias com elevado valor heurístico, «fundamentadas» nos próprios dados, (Charmaz, 2009), este estudo pauta-se por uma articulação e comparação sistemática e paralela entre recolha e análise, empiria e teoria (Charmaz, 2009; Strauss & Corbin, 1990). Deste modo, a análise e seleção dos materiais valoriza o princípio da exemplaridade, afigurando-se como generalizáveis a enunciações teóricas e não a populações ou universos (Brandão, 2010, pp. 45-46; Nunes, 1992, pp. 247-248; Yin, 1994, p. 10). Esta opção metodológica recorre a um procedimento também designado de *sampling for range* (Small, 2009), isto é, a seleção deliberada (Patton, 2002) de conjuntos de materiais que permitem caracterizá-los a partir da diversidade que revelam e não pela sua representatividade estatística. Considera-se que esta forma de explorar os materiais contribui para a identificação de olhares e de saberes que de outra forma passariam despercebidos.

Tendo em consideração a diversidade da comunidade de genética forense (Cole, 2013), a amostra agrega geneticistas forenses, isto é, indivíduos que trabalham em casos criminais em laboratórios forenses; e investigadores, ou seja, indivíduos empregados por universidades ou institutos forenses cuja ocupação profissional principal é pesquisa de laboratório cientificamente controlada com aplicação no âmbito da ciência forense. Não raras vezes estas posições são intermutáveis na medida em que profissionais da genética forense na União Europeia podem simultaneamente desenvolver atividades de investigação e aplicar ciência forense em casos criminais específicos. No que diz respeito ao grupo de profissionais, este é composto por profissionais de diversas áreas: órgãos de investigação criminal, entidades de supervisão/regulação, professores universitários/investigadores, organizações não governamentais/direitos humanos, empresas privadas, meios de comunicação social e legisladores.

As entrevistas que compõe este estudo foram realizadas seguindo o protocolo e procedimentos dos regulamentos éticos do Conselho Europeu de Investigação. Em todas procedeu-se à explicitação oral e escrita dos objetivos do estudo, à entrega de uma ficha informativa sobre o mesmo e à assinatura de um termo de consentimento informado explicitando os direitos dos participantes, nomeadamente o direito de aceder aos seus dados, incluindo transcrições de entrevistas, e o direito de abandonar o estudo a qualquer momento, mesmo posteriormente à realização da entrevista.

Os guiões de entrevista foram elaborados pela coordenadora do projeto EXCHANGE em estreita colaboração com os membros da equipa, cobrindo os seguintes temas: o modo de organização de serviços de genética forense no país em que o entrevistado estava baseado; perspectivas sobre a partilha transnacional de dados genéticos na União Europeia; representações sociais sobre as perceções públicas sobre genética forense; expectativas sobre o desenvolvimento, inovação tecnológica

e aplicação de diferentes tecnologias e/ou ferramentas para uso forense. Inseridas no último tema, várias questões foram colocadas especificamente sobre a tecnologia de inferência fenotípica. Nomeadamente, explorando o conhecimento dos entrevistados sobre a sua aplicação no respetivo sistema de justiça e na Europa; as tipologias de crimes que justificam, na perspetiva dos entrevistados, a sua utilização; e as suas expectativas sobre a sua (potencial) aplicação. Não obstante decorrerem de uma estrutura previamente esboçada, durante as entrevistas foi dada liberdade e flexibilidade aos entrevistados para abordar ou desenvolver temas que, não tendo sido previstos inicialmente, se revelaram pertinentes para o estudo em curso.

As entrevistas decorreram nos locais de trabalho dos entrevistados ou em locais escolhidos pelos próprios. Com a exceção de uma, todas as entrevistas foram gravadas digitalmente, integralmente transcritas e anonimizadas. A sua transcrição foi realizada por serviços contratados. De forma a proteger o anonimato dos entrevistados, cada país foi identificado por meio de uma letra e cada entrevistado por via de um número. Essa forma de anonimização é utilizada em todas as citações.

Foram realizadas 34 entrevistas a profissionais da genética forense e 36 entrevistas a um grupo diversificado de profissionais em cinco países da Europa: Alemanha, Países Baixos, Polónia, Portugal e Reino Unido. As entrevistas (70, no total) foram conduzidas em língua dominada pelos seus intervenientes, tendo sido maioritariamente conduzidas em inglês (33). As restantes foram conduzidas em português (25) e alemão (12). As entrevistas em alemão foram traduzidas para inglês por profissionais externos procurando respeitar integralmente o conteúdo e sentido expressos pelos entrevistados. A tradução de excertos de entrevistas, de inglês para português, para efeitos de redação deste livro, é da inteira responsabilidade da autora.

As entrevistas foram sistematicamente comparadas, contrastadas e codificadas por tema e categoria temática, seguindo alguns princípios da *grounded theory* (Charmaz, 2006; Clarke, 2005), sendo os dados interpretados a partir de uma abordagem qualitativa de análise de conteúdo (Mayring, 2004). De forma geral, em vez de colocar a ênfase na dedução de hipóteses a partir de teorias pré-existentes, desenvolveram-se indutivamente categorias de análise e conceitos enraizados nos dados (Charmaz, 2009, p. 17; Strauss & Corbin, 1990, pp. 48-50) capazes de captar os múltiplos sentidos com que os entrevistados constroem a realidade que os rodeia. Deste modo, proveligiou-se a identificação de contrastes e de convergências, confrontando as perspetivas apresentadas pelos diferentes entrevistados. Assim, e por se tratar de um estudo exploratório, a análise assume, em determinados momentos, uma postura mais descritiva. Simultaneamente, a operacionalização empírica que este livro apresenta resulta da articulação de um processo dedutivo e indutivo, seguindo os princípios da *grounded theory* (Charmaz, 2006; Clarke, 2005).

### 3. Organização dos capítulos

Esta obra encontra-se estruturada em duas partes dialogantes. A primeira, *O olhar sociológico sobre a inferência fenotípica*, visa apresentar o enquadramento teórico-analítico que informa o olhar deste estudo sobre o objeto empírico. O capítulo 1 apresenta a inferência fenotípica enquanto tecnologia emergente na investigação criminal. Dando maior visibilidade ao modo como os profissionais da genética forense têm projetado os potenciais futuros desta nova ferramenta neste campo, este capítulo problematiza o papel da inferência fenotípica enquanto artefacto biopolítico. Nomeadamente, pelo modo com que possibilita o desenvolvimento de “novas” estratégias de combate à criminalidade.

O capítulo 2, *Paisagem legal, dilemas éticos e implicações sociais*, apresenta o retrato da paisagem legal na EU que regula os usos do DNA no campo forense e o seu enquadramento face à (potencial) aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. A análise dos diferentes cenários legais revela sobretudo a existência de uma cartografia legal datada, bastante dispersa e ambígua face à (potencial) aplicação desta tecnologia. Complementarmente, este capítulo permite situar o presente estudo, enquadrando a sua discussão teórica em torno dos estudos legais e sociais da ciência e tecnologia. Dentro destes, confere particular relevância à (in)visibilidade das inter-relações da raça e da genética e ao processo de materialização dos corpos criminais que caracteriza o modo de operar da inferência fenotípica.

De modo a aproximar o processo de delimitação teórica das principais lentes analíticas adotadas, o capítulo 3, *Olhares teórico-analíticos sobre a inferência fenotípica*, apresenta os principais contributos que guiaram o olhar sociológico sobre esta tecnologia. A sua (potencial) aplicação na investigação criminal é problematizada ao longo desta obra recorrendo a um conjunto de abordagens dos estudos sobre controvérsias científicas e à lente teórico-analítica da sociologia das expectativas.

A segunda parte do livro, *Expectativas sobre o uso da inferência fenotípica na investigação criminal*, apresenta e discute as visões de profissionais do campo da genética forense e de um grupo heterogéneo de outros profissionais – membros de órgãos de investigação criminal, de entidades de supervisão/regulação, de organizações não governamentais/direitos humanos, de empresas privadas, de meios de comunicação social, legisladores e professores universitários/investigadores –, de cinco países diferentes – Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha –, a partir de três grandes eixos concetuais, explorados em detalhe em cada um dos capítulos.

O capítulo 4 apresenta o conceito de *Depleção das fronteiras*, analisando i) os sentidos atribuídos pelos entrevistados em relação às fronteiras científicas, éticas e legais que regulam a utilização do DNA nos diferentes sistemas de justiça criminal; e ii) as alusões, interpretações e sentidos atribuídos à distinção, presente na regulação de vários países da EU, entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA. Este conceito permitiu compreender quer a fluidez, mutação e o esvaziamento dos senti-

dos originalmente atribuídos às fronteiras, quer as múltiplas relações da tecnologia de inferência fenotípica com as esferas da ciência, da genética e do direito nos diferentes contextos nacionais sob análise: Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha.

Compreendendo a multiplicidade de futuros possíveis nas visões dos diferentes grupos profissionais entrevistados, o capítulo 5 materializa o conceito de *Ecologia de futuros possíveis*. Atendendo à complexa teia de interações entre os futuros do passado, do presente e do futuro, este capítulo apresenta a ecologia de futuros possíveis da inferência fenotípica na investigação criminal a partir de dois momentos. Remetendo para uma fase de incubação, o primeiro momento explora o uso desta tecnologia no contexto de investigação científica. O segundo, por sua vez, analisa o uso da inferência fenotípica na investigação criminal, recorrendo à problematização de diversos eixos de análise. Estes revelam que a projeção de futuros da inferência fenotípica surge, sobretudo, caracterizada i) pela existência de expectativas coletivas positivas e abrangentes que dão conta da mudança e (potencial) impacto numa escala temporal extensa; ii) pela predominância de uma retórica, maioritariamente projetada por profissionais da genética forense, que compara os resultados da inferência fenotípica, entendidos como uma testemunha biológica, com os relatos de testemunhas oculares; iii) pela formulação de diferentes regimes de excecionalidade, que, atuando como “espaços éticos seguros”, permitem legitimar a aplicação desta tecnologia; e iv) pela adoção de um modelo de construção de suspeição criminal que opera por via da coletivização.

O último capítulo capta o caráter controverso associado à ecologia de futuros possíveis da inferência fenotípica na esfera criminal. Isto é, apresenta uma reflexão crítica sobre as considerações e os processos de negociação e de deliberação ética e social (Wienroth, 2018) em torno dos riscos, controvérsias, ameaças e potencialidades atribuídas face ao (potencial) uso da inferência fenotípica na investigação criminal. A este respeito o capítulo versa sobre i) a robustez e os processos de construção de fronteiras científicas em torno desta tecnologia; ii) as (in)visibilidades da inferência fenotípica, nomeadamente explorando os desafios que esta tecnologia coloca face à atual definição de privacidade dos dados genéticos, face aos mecanismos forenses tradicionais de construção de suspeição genética e face à presença invisibilizada da raça no modo de operar desta tecnologia; iii) as relações e o papel que determinados atores e instituições desempenham nos processos de auto estabilização dos elementos controversos que têm acompanhado o desenvolvimento da tecnologia de inferência fenotípica na Europa ao longo do tempo.

Por fim, a conclusão representa um momento de balanço do percurso percorrido e, simultaneamente, de discussão dos principais resultados. Configura o lugar onde a discussão das convergências e divergências identificadas a partir da análise das expectativas dos diferentes grupos de profissionais entrevistados se cruza com uma reflexão mais ampla que atende às especificidades tecnocientíficas, legais, socio-culturais e políticas de cada um dos contextos nacionais sob estudo: Países Baixos,

Alemanha, Reino Unido, Portugal e Polónia. Por último, destaca um conjunto de pistas de investigação que visam ampliar e aprofundar o conhecimento sobre a evolução das expectativas nos diferentes momentos do ciclo de vida desta inovação tecnológica.



**PARTE I**  
**O OLHAR SOCIOLÓGICO**  
**SOBRE A INFERÊNCIA FENOTÍPICA**



# CAPÍTULO 1

## Tecnologias genéticas e o seu papel no sistema de justiça criminal

### 1. Tecnologias de uso emergente: a inferência fenotípica

Ao longo das últimas décadas, a evolução tecnológica no campo da genética tem conhecido aplicações várias no domínio da investigação criminal e da identificação de suspeitos. Entre as mais recentes inovações consta a tecnologia de inferência fenotípica, que representa um conjunto de técnicas forenses que permitem inferir características físicas de suspeitos, como a cor dos olhos, cabelo e pele, e também a ancestralidade biogeográfica dos seus antepassados. A inferência da ancestralidade biogeográfica baseia-se na análise de marcadores informativos para estimar a herança geo-genética que os indivíduos carregam no DNA sobre os seus antepassados (Phillips, 2015). Estas estimativas são geralmente feitas ao nível continental, indicando informações probabilísticas acerca da pertença dos ancestrais de um indivíduo como sendo de origem genética afroamericana, do Sul da Europa, Norte de Europa, entre outras regiões. Em termos simples pode dizer-se que esta tecnologia visa recriar a imagem visual de um suspeito a partir da leitura de amostras biológicas recolhidas em cena de crime, tais como saliva, sangue ou sêmen.

O desenvolvimento da inferência fenotípica data do início dos anos 2000 com o desenvolvimento de algumas características físicas a ser investigado para fins forenses (Kayser, 2015). Desde então esta tecnologia vindo a ser apresentada como uma ferramenta promissora no apoio à investigação criminal, desde que observados estritos princípios de precaução e boas práticas científicas e éticas (Samuel & Prainsack, 2018b, pp. 3-4).

No contexto de investigação policial é esperado que a tecnologia de inferência fenotípica seja aplicada quando as amostras de DNA recolhidas em cena de crime não correspondem com nenhum dos perfis armazenados nas bases de dados forenses (Børsting & Morling, 2015; Kayser, 2015; Kayser & de Knijff, 2011) e quando não existem testemunhas oculares (Kayser, 2015) ou outras pistas que permitam elaborar novas linhas de investigação criminal (Claes *et al.*, 2014; Kayser, 2015; Kayser

& Schneider, 2009, 2012; Walsh & Kayser, 2016) – os chamados *cold-cases* (Innes & Clarke, 2009). Adicionalmente, é esperado que esta tecnologia possa gerar novas pistas na identificação de restos humanos e pessoas desaparecidas (Kayser, 2015; Kayser & de Knijff, 2011; Kayser & Schneider, 2009; Walsh & Kayser, 2016).

Não obstante as declarações e as expectativas projetadas por vários cientistas forenses, enaltecendo o papel da inferência fenotípica enquanto fonte única de inteligência criminal para a investigação policial (Kayser, 2015, 2018; Kayser & de Knijff, 2011), esta tecnologia rompe com a aura de objetividade científica socialmente atribuída à genética (Lynch *et al.*, 2008). Ao contrário do que acontece com outras ferramentas forenses de uso mais tradicional e rotineiro, os resultados da inferência fenotípica não permitem a identificação do suspeito criminal, nem são comunicados à polícia com uma certeza definitiva. Cada característica inferida durante este processo de (re)construção molecular dos corpos criminais (Granja *et al.*, 2020) é apresentada recorrendo a representações probabilísticas (Granja & Machado, 2020; Hopman, 2020; Hopman & M'charek, 2020; Vailly, 2017; Wienroth, 2018) que revelam um conjunto de características genéticas variáveis, partilhadas por determinados grupos populacionais aos quais o suspeito criminal pode pertencer. A utilidade da tecnologia de inferência fenotípica não é, portanto, compreendida em termos de evidência. É construída e projetada atendendo aos contributos que pode prestar para fins de inteligência criminal (Scudder *et al.*, 2019; Walsh & Kayser, 2016; Wienroth, 2018), isto é, apoiando a tomada de decisões sobre como orientar linhas ou rumos de investigação policial em curso (Innes *et al.*, 2005; Scudder *et al.*, 2019; Wienroth, 2018). Não obstante poder permitir reduzir o número de suspeitos a considerar no contexto de uma investigação policial, ao mover o locus da investigação policial do indivíduo suspeito para um coletivo populacional (Hopman & M'charek, 2020; M'charek, 2020), os resultados da inferência fenotípica tanto podem conduzir à exclusão, como implicar suspeição criminal sobre determinados grupos populacionais (Scudder *et al.*, 2019, p. 2). Ou seja, podem desencadear processos de suspeição criminal direcionados a todos os indivíduos que pertençam a um determinado grupo populacional (Queirós, 2019; Wienroth, 2018).

Na medida em que apresentam a possibilidade de traduzir informações biológicas dos suspeitos criminais para informações sobre determinadas características físicas, os potenciais usos associados à tecnologia de inferência fenotípica têm vindo a ser percecionados e construídos por profissionais da genética forense em torno do conceito de «testemunha biológica» (Kayser, 2015, 2018b; MacLean & Lamparello, 2014; Seo *et al.*, 2017; Walsh & Kayser, 2016). Dado que correspondem a um produto de depuração científica (Cole, 2012; Nunes & Roque, 2008) resultante da leitura do código genético do sujeito a quem a amostra biológica pertence, os resultados desta tecnologia são, segundo esta visão, compreendidos não só como traduzindo informações semelhantes às descrições de testemunhas oculares sobre a aparência física dos suspeitos (MacLean, 2013), mas também como sendo mais objetivos e fiáveis (Fruidakis, 2008; Kayser & Schneider, 2009; Walsh & Kayser, 2016, p. 417). Para além

das potencialidades já referidas, circulam ainda expectativas que o uso desta tecnologia possa contribuir para uma maior rapidez das investigações criminais, reduzindo os elevados custos associados à investigação de determinados casos (Walsh & Kayser, 2016).

Apesar de envoltas em expectativas elevadas, a inferência fenotípica encontra-se ainda numa fase emergente do seu desenvolvimento. Uma revisão da literatura permite observar não só a existência de várias contestações relativamente à validação técnica e científica de algumas previsões, mas também a circulação de diferentes entendimentos face às potencialidades e características que estas permitem inferir.

No meio científico a construção de credibilidade e a aceitação da precisão e objetividade decorrem de vários esforços de diluição de incertezas para o alcance de consensos numa determinada comunidade científica (Derksen, 2000, pp. 803-805). Até ao momento de escrita desta obra (2020), circula na comunidade científica da genética forense<sup>3</sup> uma perceção partilhada de que o nível de desenvolvimento associado à previsão de características de pigmentação (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009; Ruiz *et al.*, 2013; Walsh, Liu, *et al.*, 2011), isto é, a cor dos olhos, cor do cabelo ou cor da pele, e a previsão da ancestralidade biogeográfica (Kayser & de Knijff, 2011; Phillips, 2015; Phillips *et al.*, 2007, 2009) se encontra num estado mais avançado, quando comparado com o nível de desenvolvimento da inferência de outras características físicas. No caso particular da inferência de informações sobre a idade biológica dos indivíduos, é possível realizar previsões com uma margem de erro de cerca de 5 anos (Bocklandt *et al.*, 2011; Kayser, 2015; Weidner *et al.*, 2014). Dada a complexidade na compreensão das configurações de base genética que resultam na expressão física de determinadas características, tais como a morfologia/variação das formas da cara, o peso/estrutura corporal, a perda de cabelo/calvície e a morfologia do cabelo, a investigação científica em torno destas previsões continua a ser alvo de um maior desenvolvimento (Kayser, 2015). Publicações mais recentes têm apresentado os resultados realizados a *kits* genéticos e *software* informático para utilização da inferência fenotípica. Não obstante permitirem avaliar a precisão desta tecnologia, estes têm-se revelado discrepantes e pouco satisfatórios (Sharma *et al.*, 2019).

Não obstante os diferentes níveis de robustez associados à previsão de determinadas características de aparência física, o desenvolvimento da inferência fenotípica ficou marcado pelo fetiche do novo (Brown & Michael, 2003, p. 6) registando, tal como acontece noutros campos de inovação tecnológica (Borup *et al.*, 2006), um elevado entusiasmo face aos seus potenciais benefícios sociais. As elevadas expectativas em torno dos seus usos produziram efeitos na temporalidade dos respetivos processos de inovação (Borup *et al.*, 2006; Tutton, 2012), suscitando interesses

---

<sup>3</sup> No contexto desta obra a expressão “comunidade da genética forense” ou “comunidade científica da genética forense” é utilizada para compreender o conjunto de profissionais com formação em genética forense a trabalhar em Institutos forenses públicos.

que, desde cedo, lhe conferiram aplicações que extravasam o campo da investigação criminal<sup>4</sup>.

É, neste contexto, beneficiando de dinâmicas de uma economia de esperança (Rose & Novas, 2005), que, em janeiro de 2015, uma empresa privada com sede nos Estados Unidos da América, a *Parabon NanoLabs*, lançou no mercado um serviço que utiliza a tecnologia de inferência fenotípica, o *Snapshot*. Este serviço privado destina-se essencialmente ao uso do Departamento da Defesa, entidade que financiou o seu desenvolvimento, e a departamentos locais da polícia nos Estados Unidos da América. Analisando o DNA a partir da aplicação desta tecnologia, o *Snapshot* distingue-se de qualquer outro produto no mercado na medida em que, para além de um pequeno relatório, apresenta uma imagem facial dos suspeitos criminais. No relatório, conforme demonstra a figura 1, é indicada a ancestralidade biogeográfica do suspeito, bem como informações probabilísticas sobre determinadas características físicas: sardas, sexo, idade, massa corporal, cor da pele, dos olhos e do cabelo.

Apesar de existirem diversas empresas, quer na União Europeia, quer nos Estados Unidos, que comercializam serviços de ancestralidade biogeográfica, até ao momento da redação deste texto (2020), a *Parabon NanoLabs* continua a ser a única empresa no mercado cujo produto final resulta na construção de um retrato genético. Por outro lado, não obstante a diferenciação enunciada anteriormente, que dá conta de um consenso da comunidade científica da genética forense em torno da robustez e validação científica apenas de algumas características de pigmentação, o *Snapshot* tanto apresenta informações sobre características de pigmentação, como de características morfológicas dos suspeitos criminais.

Através do *Snapshot*, a *Parabon NanoLabs* colonizou a história e o futuro da tecnologia de inferência fenotípica<sup>5</sup> (Brown & Michael, 2003, p. 5), projetando tanto uma narrativa genética determinística e um imaginário forense de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), como inúmeras incertezas (Brown &

---

<sup>4</sup> Em 2012/2013 Heather Dewey-Hagborg, desenvolveu um projeto artístico chamado «*Stranger Visions*» (<http://deweyhagborg.com/projects/stranger-visions>), no qual expôs um conjunto de retratos esculturais que elaborou e recriou através da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Para tal, utilizou diversos vestígios biológicos abandonados, que recolheu em espaços públicos, procedendo posteriormente à sua análise e ao processo de criação artística facial.

No ano de 2015, em *Hong Kong*, uma campanha de sensibilização para o problema do lixo nas ruas contratou os serviços de uma empresa privada Norte Americana que comercializa serviços de inferência fenotípica – *Parabon NanoLabs* – para (re)construir as imagens dos rostos daqueles que tinham abandonado lixo nas ruas. «*The face of Litter*» (<http://www.ogilvy.com/forceforgood/the-face-of-litter/>).

<sup>5</sup> O impacto do *Snapshot* junto da comunidade da genética forense na União Europeia foi, e continua a ser, tal que a discussão em torno dos usos comerciais de tecnologias de inferência fenotípica por empresas privadas é predominantemente orientada pela crítica ao trabalho desenvolvido pela *Parabon NanoLabs*. Por este motivo, salvo raras exceções, devidamente assinaladas, sempre que os entrevistados deste estudo se referem a empresas privadas no campo da inferência fenotípica, estão a referir-se especificamente ao trabalho desenvolvido pela *Parabon NanoLabs*.



Figura 1. Exemplo do resultado final do Snapshot (Parabon NanoLabs 2017)

Michael, 2003) e controvérsias (Wienroth, 2020). Estas últimas, têm vindo a ser particularmente disputadas por especialistas europeus da genética forense que, defendendo que nem todas as características físicas se encontram desenvolvidas (robustas) e validadas cientificamente (Gannon, 2017; Wienroth, 2020), rejeitam o trabalho desenvolvido pela *Parabon NanoLabs*.

Não obstante a colonização do futuro que esta empresa realizou através da criação de um retrato genético, existem outras empresas privadas no mercado que, para fins comerciais recreativos, utilizam técnicas que compõem a tecnologia de inferência fenotípica. Entre estas, *MyHeritage*<sup>6</sup>, *Family tree DNA*<sup>7</sup> e *AncestryDNA*<sup>8</sup> comercializam serviços de ancestralidade biogeográfica. Esta última, apresenta a possibilidade de diferenciar a informação de pertença a determinados grupos populacionais e étnicos em cerca de 500 regiões<sup>9</sup>. Por outro lado, a empresa privada *23andMe*<sup>10</sup> comercializa serviços de ancestralidade biogeográfica, disponibilizando também informações sobre determinadas características físicas dos seus clientes. Esta empresa produz relatórios que contêm informações sobre a ancestralidade biogeográfica ao

<sup>6</sup> Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: <https://www.myheritage.com.pt/>.

<sup>7</sup> Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: [www.familytree-dna.com](http://www.familytree-dna.com).

<sup>8</sup> Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: <https://www.ancestry.com/dna/>.

<sup>9</sup> Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: <https://www.ancestry.com/dna/>.

<sup>10</sup> Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: [www.23andme.com/](http://www.23andme.com/).

longo de várias gerações, apresentando um nível de discriminação que permite diferenciar populações em 1000 regiões em todo o mundo<sup>11</sup>, dando ainda informações sobre determinadas características genéticas. Acerca destas últimas, a *23andMe* afirma possibilitar ao consumidor uma compreensão vasta não só sobre a influência do DNA no desenvolvimento de diversas características físicas – cor do cabelo, cor dos olhos, sardas, pigmentação da pele, textura e espessura do cabelo –, mas também sobre outras características relacionadas com o palato, medo de alturas, relação de comprimento dos dedos, entre outras.

Por fim, artigos científicos publicados mais recentemente por profissionais da genética forense envolvidos no desenvolvimento científico da inferência fenotípica especulam a eventual capacidade de esta tecnologia prestar um contributo significativo no campo da epigenética<sup>12</sup> (Vidaki & Kayser, 2017, 2018). Em particular, mencionam a expectativa de, face ao desenvolvimento esperado no campo da epigenética, ser possível, no futuro, obter informações úteis para a investigação criminal. Entre estas destacam-se as seguintes: diferenciação entre gémeos monozigóticos, identificação de determinados hábitos de consumo dos suspeitos – relacionados com o consumo de tabaco, bebidas alcoólicas, substâncias ilícitas e com o tipo de dieta –, estatuto socioeconómico e região geográfica onde reside (Vidaki & Kayser, 2017). Importa compreender e contextualizar estas publicações atendendo às dinâmicas dos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica e às estratégias que os próprios cientistas mobilizam para despertar o interesse de novos investidores. Isto é, procuram criar novas expectativas de futuro com o objetivo de que estas sejam partilhadas por outros atores (Van Lente, 2012, p. 775) ampliando assim as possibilidades de mobilizar mais atores e recursos em torno do seu desenvolvimento.

## **2. A era da biotecnologia na governabilidade do crime**

A produção de conhecimento e inovação tecnológica tem encontrado na retórica da vigilância e governabilidade do crime elevadas expectativas face aos potenciais impactos associados à sua aplicabilidade. Assente no pressuposto que o DNA constitui uma estrutura biológica única em cada indivíduo<sup>13</sup>, o investimento no desenvolvimento de tecnologias genéticas para identificação e vigilância dos corpos criminais tem passado, em grande medida, por uma aliança entre velhas e novas técnicas e tecnologias. Nesta lógica de governabilidade do crime, as tecnologias genéticas surgem associadas à ideia de objetividade mecânica (Porter, 1995) e científica (Merton, 1973),

---

<sup>11</sup> Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: <https://www.23andme.com/dna-health-ancestry/>.

<sup>12</sup> De forma sumária, a epigenética pode ser definida como uma área da biologia que estuda as alterações no funcionamento de determinados genes sem que estas resultem de uma alteração da sequência do DNA.

<sup>13</sup> Com a exceção de gémeos monozigóticos cujo DNA é idêntico.

de certeza, validade e infalibilidade da ciência (Aronson, 2007; Lynch *et al.*, 2008; Murphy, 2007; R. Williams, 2004), por oposição à subjetividade associada aos processos mais tradicionais de investigação criminal. Isto é, ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal.

A inovação tecnológica no campo da genética forense tem, deste modo, procurado traçar novos caminhos no âmbito da investigação criminal nos quais pequenos fragmentos biológicos, isolados dos corpos dos indivíduos, mas aliados ao desenvolvimento tecnológico, se constituem enquanto agentes políticos (M'charek, 2008; Sayes, 2014), desempenhando um papel cada vez mais importante no que diz respeito ao desenvolvimento de estratégias de combate à criminalidade. Inseridas neste contexto, e atendendo à forma como materializam a população, enquanto problema científico, político e biológico, esta obra enquadra e analisa as tecnologias de DNA enquanto artefactos biopolíticos, de poder e regulação (Foucault, 2003, p. 245) que incidem de forma diferenciada sobre determinados grupos populacionais (Queirós, 2019; Skinner, 2018a, 2018b).

Entendida num sentido mais clássico, a biopolítica constitui uma tecnologia de poder que compreende a previsão de determinados fenómenos coletivos com o objetivo de restabelecer o equilíbrio da sociedade (Foucault, 2003, p. 246). Na medida em que permitem fragmentar e reconfigurar o corpo, o desenvolvimento e inovação tecnológica, especialmente nos campos da biotecnologia e da biomedicina, têm trazido novas dimensões à análise que Foucault fez do corpo, enquanto unidade indivisível (Lemke, 2011b, p. 94). À luz destas abordagens mais contemporâneas, a análise dos processos biopolíticos tem procurado integrar as redes de relações que se tecem entre poder, conhecimento e modos de subjetivação (2011b, p. 119). Tomando como lente empírica a inferência fenotípica, esta obra problematiza esta tecnologia enquanto parte de um aparato biopolítico, crescentemente global, do fenómeno de vigilância e controlo social.

A inferência fenotípica articula conhecimentos de vários domínios da ciência, fazendo cruzar de forma mais preponderante as esferas da biologia e da investigação criminal. Integra um conjunto de tecnologias de policiamento (Skinner, 2018b, p. 6) que mobilizam práticas que classificam, controlam e procuram governar os indivíduos com base no conhecimento das suas características biogenéticas. Estes processos, ainda em desenvolvimento, operam de um modo subtil, não ostensivo: a inferência fenotípica “apenas” permite prever informações probabilísticas acerca das características físicas de um indivíduo e da ancestralidade biogeográfica dos seus ancestrais. Não obstante a ideia, camuflada, que permite obter uma previsão individualizada das características do suspeito, esta tecnologia tem por base categorias disseminadas no coletivo que acabam por se traduzir num modo de biopolítica. Tal como permite evidenciar o caso criminal descrito no início desta obra, a inferência fenotípica representa um conjunto de práticas de biopoder e de governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003) que, suportadas pela retórica da infalibilidade da ciência (Lynch *et al.*, 2008), permitem aos Estados exercer um modo de

governança que opera de forma mais intensivo sobre determinadas populações (R. Williams, 2010), aumentando a sua visibilidade enquanto alvo de suspeição e policiamento (Queirós, 2019).

O enfoque nas potencialidades das tecnologias de DNA, enquanto máquina da verdade (Lynch *et al.*, 2008) emerge com um claro domínio da autoridade epistémica e normativa da ciência (Gieryn, 1983), em geral, e da biologia, em particular, que, construindo narrativas de sucesso (Prainsack & Toom, 2013) centradas na portabilidade, credibilidade e materialidade do DNA (Cole & Lynch, 2006; Cole, 2001; Derksen, 2010), excluem do discurso dominante a maioria dos riscos e incertezas associados à sua aplicação e expansão (Aronson, 2007; Lynch, 2003; Lynch *et al.*, 2008; McCartney, 2006). Por exemplo, apesar de se considerar que a identidade e identificação dos indivíduos se encontra inscrita, pode ser reconstruída e tornada visível à luz da leitura do respetivo código genético, esta visão desconsidera a influência de outros elementos socioculturais que também influenciam e atuam nesta conceção estritamente biológica e biologizante dos indivíduos (M'charek, 2008).

Não obstante existirem em estreita relação e em construção com o social, as categorias utilizadas para conhecer e classificar os indivíduos são, à luz da inferência fenotípica, compreendidas apenas a partir da forma como se encontram inscritas no código genético dos indivíduos. A construção de identidades genéticas (Atkinson *et al.*, 2007; Kruse, 2010a; Machado *et al.*, 2010) é, assim, performada sem que se problematize a influência de outros elementos, que não os biológicos, nestes processos. Por exemplo, pouco se sabe sobre a composição e os processos de construção das categorias populacionais utilizadas nas bases de dados populacionais das quais a aplicação das tecnologias de inferência fenotípica depende.

Por outro lado, a análise de diferentes informações genéticas pode substanciar suspeição sobre determinadas “identidades” específicas, colocando um alvo sobre grupos populacionais já classificados socialmente como perigosos ou como podendo representar uma ameaça para a sociedade (Cole & Lynch, 2006). A esta dimensão acrescem dois elementos importantes. O primeiro tem que ver com a mudança de *locus* que esta tecnologia representa, descentralizando a análise e interpretação dos resultados produzidos da esfera do laboratório para a esfera da polícia. O segundo elemento diz respeito especificamente ao caráter probabilístico dos resultados produzidos pela inferência fenotípica. Estes não só permitem identificar o suspeito estatístico (Cole & Lynch, 2006) a quem a amostra biológica pertence, como estão sujeitos a uma compreensão e interpretação que difere de acordo com a racionalidade, as expectativas (Cole, 2013) e a cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) dos profissionais que deles fazem sentido. Tal significa que da mesma identidade biológica, consoante os resultados sejam lidos por membros da polícia, profissionais da genética forense ou – face à sua divulgação para o público – por membros da sociedade civil, podem emergir diferentes identidades técnico-científicas, sociais, individuais ou coletivas (Atkinson *et al.*, 2007; Machado *et al.*, 2010; Machado & Costa, 2012; Machado & Silva, 2014; Rabinow, 2008; Rose, 2007). Tais flutuações

são ilustrativas de que o DNA não constitui “apenas” um material biológico, mas antes que se encontra intrinsecamente relacionado com todos os elementos, pessoas, máquinas e procedimentos essenciais ao seu uso enquanto ferramenta de investigação criminal (M’charek, 2016a, p. 40). Dado o modo com que se relacionam com diferentes equipamentos de leitura do corpo, as identidades produzidas pela ação deste aparato tecnológico conjuntam um novo tipo de relações sociais, permitindo, assim, o surgimento de novas biossocialidades (Aas, 2006; Machado, 2015; Novas & Rose, 2000; Rabinow, 2008). Isto é, possibilitam possíveis e diferentes reconfigurações que advêm da crescente valorização da genética e da biologia em detrimento do comportamento social e humano.

Conforme mencionado no tópico anterior começaram a surgir, mais recentemente, algumas tentativas de ampliação dos potenciais usos da inferência fenotípica procurando harmonizar uma perspectiva genético-determinista com aspetos de caráter epigenético (Vidaki & Kayser, 2017, 2018). A abordagem epigenética à tecnologia de inferência fenotípica, ainda que numa fase essencialmente especulativa, permite evidenciar a potencial capacidade desta tecnologia na previsão de variadas características da vida dos indivíduos (*idem*). Ao mesmo tempo evidencia, de forma mais ostensiva, um processo de descentralização do corpo – ainda que seja o corpo, enquanto verdade biológica (Aas, 2006), que permite a regulação de diversos aspetos da vida social dos indivíduos (Foucault, 2003, p. 249).

A análise do percurso e evolução da produção de conhecimento sobre as tecnologias de DNA constitui mais um exemplo de subversão da autoridade, neutralidade e verdade, atribuídas à ciência em prol de um modelo de governação tecnossecuritário (Skinner, 2018a). Neste modelo, a apropriação da ciência como instrumento de autoridade (Costa *et al.*, 2002) sobre os indivíduos não só limita o acesso à liberdade, igualdade, presunção de inocência e autodeterminação identitária de determinados indivíduos, como subverte o aclamado caráter puro da ciência (Nunes & Roque, 2008) num modelo de política (Schwartz-Marín & Cruz-Santiago, 2016, p. 497) e ciência (Cole, 2012) impuras. Ao envolver a autoridade da ciência nos processos de classificação e distinção de populações, a tecnologia de inferência fenotípica suscita diversas preocupações na medida em que o peso da autoridade e validade atribuídas à prova científica diminuem a possibilidade de contestação dos seus resultados (Jasanoff, 2006).



## **CAPÍTULO 2**

# **Paisagem legal, dilemas éticos e implicações sociais**

### **1. Enquadramento legal da inferência fenotípica na Europa**

Na União Europeia a paisagem legal que regula o uso da tecnologia de inferência fenotípica apresenta cenários diversos. Dentro deste contexto, a sua regulação apenas é explícita nos Países Baixos, na Alemanha e na Eslováquia, que permitem a sua utilização (Samuel & Prainsack, 2018a, 2018b), e em países como a Bélgica e a Áustria onde o seu uso é proibido (Murphy, 2013; Samuel & Prainsack, 2018b). Nos restantes países, o enquadramento legal é de uma grande ambiguidade no que diz respeito à utilização destas ferramentas tecnológicas inovadoras.

Em 2003 os Países Baixos tornaram-se no primeiro país a regular a utilização da tecnologia de inferência fenotípica, permitindo a inferência do sexo e da origem biogénética a partir de amostras recolhidas em cenas de crime, em casos criminais específicos (Kayser & de Knijff, 2011; Koops & Schellekens, 2008). Em 2012 foram realizadas alterações à lei, permitindo igualmente a inferência da cor dos olhos (Jong & M'charek, 2017; Koops & Schellekens, 2008).

A Alemanha, que até então proibia explicitamente a inferência genética de características físicas, desde finais de 2019 passou a permitir a utilização da inferência fenotípica para inferir informações sobre a idade e determinadas características externamente visíveis dos suspeitos criminais – cor dos olhos, cabelo e pele. O contexto de alteração da regulação desta tecnologia teve como elemento catalisador um caso criminal de elevado perfil, ao qual se seguiu um cenário de debate público com várias propostas para alteração da lei, envolvendo peritos e não peritos, membros de dentro e de fora da comunidade científica. Entre as várias propostas, a possível utilização de técnicas de análise de marcadores de informações sobre a ancestralidade biogeográfica gerou debates controversos devido ao peso do passado histórico do país e ao aparente potencial desta tecnologia para discriminar determinadas populações (Rath, 2019). Não obstante, em Maio de 2018, o Estado da Baviera tornou-se no primeiro Estado da Alemanha a legalizar a aplicação da tecnologia de inferência feno-

típica para fins de investigação criminal. Desde então, na Baviera, passou a ser possível inferir a idade, a ancestralidade biogeográfica, bem como a cor dos olhos, do cabelo e da pele de suspeitos criminais. Também na Suíça decorrem debates e negociações políticas com vista à regulação da tecnologia de inferência fenotípica (Samuel & Prainsack, 2018b).

No Reino Unido, país pioneiro no desenvolvimento dos primeiros testes de inferência fenotípica para detetar a cor de cabelo ruivo, não existe uma regulação explícita que aborde a aplicação desta tecnologia. Perante este cenário, a inferência fenotípica pode ser utilizada numa lógica de ponderação de caso a caso (Koops & Schellekens, 2008), se aprovada por uma comissão de ética (Nuffield Council on Bioethics, 2007). Já em França a tecnologia de inferência fenotípica era considerada proibida até que, em 2014, a sua aplicação foi autorizada no âmbito de um caso criminal em julgamento. Esta decisão gerou algumas controvérsias, mas desde então a inferência da cor da pele, dos olhos e do cabelo passou a ser considerada legal. Complementarmente, existe, em França, um cenário fortemente marcado pela existência de controvérsias relacionadas quer com a presença, quer com as atividades do sector empresarial privado (Vailly, 2017).

Na Polónia a regulação existente apenas menciona a proibição de retenção de informações codificantes do DNA (Samuel & Prainsack, 2018a). Vigora, portanto, um quadro legal ambíguo tanto em relação ao tipo de testes de DNA que podem ser realizados, como aos que são proibidos. Perante este cenário a tecnologia de inferência fenotípica é aplicada sem suscitar controvérsias e/ou debates públicos. Já na Suécia, não obstante a utilização da inferência fenotípica ser legalmente permitida, não são conhecidos casos da sua utilização (Samuel & Prainsack, 2018a, 2018b).

Por fim, noutros países, tais como Espanha, Suécia e Portugal (Samuel & Prainsack, 2018b; Vidaki & Kayser, 2017), vigora um cenário marcado pela ausência de regulações específicas para a utilização da tecnologia de inferência fenotípica. A legislação existente nestes países refere unicamente a utilização de DNA em sistemas de bases de dados de perfis, a qual remete para a distinção entre zonas do DNA codificante<sup>14</sup> e não codificante.

Não obstante o cenário legal disperso relativamente à (potencial) aplicação da inferência fenotípica, conhecem-se casos criminais de elevado perfil em que foram utilizadas informações provenientes da aplicação desta tecnologia (M'charek, 2008; Sankar, 2010). Os ataques terroristas ocorridos a 11 de Março de 2004 em Madrid, Espanha (Phillips *et al.*, 2009) constituem um exemplo da sua aplicação. No entanto outros casos são conhecidos em que o seu uso foi considerado mal aplicado (Phillips *et al.*, 2009; Queirós, no prelo; Sankar, 2010; Tutton *et al.*, 2014).

---

<sup>14</sup> Esta distinção é utilizada sobretudo para diferenciar as regiões do genoma humano onde se considera não existir informação sensível e “privada” acerca dos indivíduos, as chamadas zonas não codificantes (Wienroth *et al.*, 2014).

Apesar de o atual cenário na União Europeia relativamente à legalização e regulação da tecnologia de inferência fenotípica ser bastante disperso e ambíguo, seguindo as tendências europeias noutros campos é possível que a curto/médio prazo haja uma gradual atualização dos quadros legislativos nacionais face à desatualização que neles vigora atualmente (Wienroth, 2018). Contudo, a expansão de tecnologias emergentes tais como a inferência fenotípica terá de enfrentar um cenário onde não só vigoram diferentes concepções de justiça, como os conceitos de privacidade, proporcionalidade e de direitos humanos apresentam diferentes pesos e significados de acordo com os contextos nacionais em que são enquadrados e problematizados. Assim, compreendendo que diferentes epistemologias cívicas se relacionam de forma distinta com questões culturais específicas (Jasanoff, 2004, 2005, 2011) é de esperar que estes processos de alteração de leis e/ou a formulação de políticas nestes domínios exerçam diferentes impactos nas concepções de justiça e na forma como os direitos e deveres nacionais são concebidos. Prevalece na União Europeia uma geopolítica do DNA (Machado, 2019) na qual diferentes cenários políticos, económicos e legais conferem aos Estados-membros posições hierárquicas e de poder desiguais. Estes países apresentam ainda diferentes contextos históricos, culturais e sociais que lhes conferem uma identidade própria na forma como formulam políticas e definem os seus direitos e deveres.

## **2. Abordagens dos estudos legais e sociais da ciência e tecnologia**

O desenvolvimento da tecnologia de inferência fenotípica tem sido acompanhado por diversas controvérsias científicas. Estas resultam sobretudo de debates sobre as suas implicações sociais, legais e éticas (Skinner, 2018b, pp. 2-3) e também da existência de várias acções deliberativas de governação antecipada (Wienroth, 2018) em torno da sua aplicação. Resumem-se, nesta secção, os principais momentos que têm marcado o debate socio-legal em torno da aplicação desta tecnologia na investigação criminal.

Um primeiro momento remonta o ano de 2009 quando dois peritos forenses publicaram um artigo (Kayser & Schneider, 2009) sobre a previsão de características externamente visíveis a partir da análise de DNA. Neste, salientavam as dimensões científicas, legais e éticas em torno dos potenciais usos desta técnica forense para a investigação criminal. Mais tarde, um grupo de cientistas sociais redigiu uma resposta a esta publicação (M'charek *et al.*, 2012) sublinhando a natureza problemática, no contexto destas tecnologias, da utilização de uma definição forense de populações. Sublinhando o papel que as tecnologias forenses desempenham na construção ativa de identidades genéticas (Atkinson *et al.*, 2007), destacaram o carácter social inerente ao uso de qualquer tecnologia, que não se pode dissociar de noções socialmente construídas sobre determinados grupos e indivíduos. Na mesma publicação sublinharam ainda que a distinção de populações por via da diferenciação de conti-

nentes ou grupos populacionais pode não só fomentar uma extrapolação nas relações atribuídas a estas categorias, potenciando a (re)produção de novas formas de discriminação, como atribuir uma nova roupagem a formas existentes de estigmatização racial e étnica (M'charek *et al.*, 2012).

Alguns anos mais tarde, uma publicação de Manfred Kayser (2015), um cientista que lidera um grupo de investigação científica em torno do desenvolvimento da inferência fenotípica na Europa, levou a que um grupo maior de académicos dos estudos sócio-legais e da ciência e tecnologia, publicasse na mesma revista – *Forensic Science International* –, uma resposta em reação às declarações prestadas (Toom *et al.*, 2016). Um dos principais motores deste debate foi a apresentação e problematização da tecnologia de inferência fenotípica enquanto testemunha biológica, isto é, como fonte de maior precisão e confiabilidade comparativamente com o tradicional uso de testemunhas oculares (Kayser, 2015) no sistema de justiça criminal. Os cientistas signatários desta resposta reagiram a estas declarações alertando para a natureza descontextualizada dos resultados desta tecnologia em relação ao crime ocorrido. Sublinharam também o carácter problemático que resulta da desconsideração da confidencialidade e privacidade dos dados pessoais dos indivíduos, mesmo que se tratem de características físicas externamente visíveis. Assim, alertaram não só para a privacidade e confidencialidade que deve proteger estes dados pessoais, mas especialmente para a natureza sensível associada à sua potencial divulgação no contexto de investigação criminal. Deste modo, à luz do artigo publicado anteriormente (M'charek *et al.*, 2012), voltam a sublinhar o potencial da tecnologia de inferência fenotípica para reproduzir e acentuar a criminalização de determinados grupos populacionais – essencialmente minorias raciais e étnicas (Toom *et al.*, 2016). Por fim, procurando estimular um encontro de equilíbrios entre o progresso científico e as questões práticas associadas à sua implementação (*idem*, 2016), este artigo denunciou a necessidade de expandir os debates éticos em torno da aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal.

Entretanto, motivados pelo enorme mediatismo gerado em torno de um caso criminal de elevado perfil<sup>15</sup>, decorreram, entre 2016 e 2019, na Alemanha, inúmeras

---

<sup>15</sup> A 16 de Outubro de 2016 foi encontrado em Freiburg o corpo de uma estudante universitária, Maria Ladenburger. Da cena de crime foi recuperado um fio de cabelo e um lenço preto contendo vestígios biológicos que não pertenciam à vítima. O fio de cabelo, longo e de cor preta, apresentava marcas de ter sido parcialmente pintado de louro. A partir dos vestígios recolhidos na cena de crime, foi criado e inserido na base de dados de DNA nacional forense um perfil de DNA que não gerou qualquer correspondência com os que nela estavam armazenados. A recuperação de gravações de videovigilância relativas ao dia do crime permitiu às autoridades locais encontrar, numa estação de transporte local, imagens de um indivíduo cujas características do cabelo se assemelhavam às do fio recolhido na cena de crime. O suspeito foi mais tarde identificado e detido. O seu DNA foi posteriormente recolhido, tendo correspondido com o DNA recolhido na cena de crime. Por fim, a 3 de dezembro de 2016 a polícia anunciou a detenção de um jovem refugiado Afegão. Apesar do DNA não ter constituído um elemento central para a identificação do suspeito, este caso envolveu contornos específicos que foram altamente mediatizados, servindo de catalisador para uma dis-

ros debates em torno das propostas para alteração da lei com o objetivo de regular o uso da inferência fenotípica no contexto de investigação criminal (Lipphardt, 2018; Lipphardt *et al.*, 2016, 2017). Entre estes, para o contexto da discussão deste tópico, assumem particular relevo algumas contestações que não sendo centradas nas propostas de alteração da lei, absorvem e transparecem o ambiente controverso entretanto levantado (Buchanan *et al.*, 2018; Caliebe *et al.*, 2017, 2018; Staubach *et al.*, 2017). Em 2017 e 2018 são publicados na *Forensic Science International: Genetics* dois artigos nos quais os autores argumentam que os resultados desta tecnologia serão iguais em qualquer contexto populacional, uma vez que os modelos de previsão utilizados compreendem as diferentes oscilações na prevalência de determinadas características populacionais face a um determinado contexto local (Caliebe *et al.*, 2017, 2018). Também em 2017 e 2018, surgem publicados na *Nature* (Staubach *et al.*, 2017) e na *Forensic Science International: Genetics* (Buchanan *et al.*, 2018) dois artigos científicos, desta feita apontando limitações aos resultados da inferência fenotípica. Nestes, os autores contestam a robustez desta tecnologia, argumentando que as elevadas probabilidades apresentadas como sendo possíveis obter não consideram, como fator preponderante e influenciador dos resultados, a prevalência dessas mesmas características num determinado contexto populacional (Buchanan *et al.*, 2018; Staubach *et al.*, 2017).

Para além das contestações interdisciplinares e artigos científicos já mencionados, existe um vasto conjunto de literatura produzida por académicos das ciências sociais e legais que, não obstante não incidir exclusivamente sobre inferência fenotípica, aborda e problematiza o uso de tecnologias genéticas e/ou tecnologias genéticas emergentes. O seu contributo pode ser sumarizado em torno de três grandes dimensões: i) o peso de noções socialmente construídas sobre testes genéticos; ii) a confiabilidade e o poder discriminatório associado aos resultados da tecnologia de inferência fenotípica; iii) e as potenciais ameaças que esta tecnologia coloca à privacidade dos dados genéticos.

A primeira dimensão remete para os vários desafios éticos, sociais e legais que as tecnologias de DNA levantam e para a incapacidade destas se dissociarem da influência de noções socialmente construídas e reproduzidas sobre determinados grupos sociais e/ou minorias étnicas (Kruse, 2010). Em particular, os cientistas sociais tendem a descrever as tecnologias genéticas forenses como produtoras ativas de identidades genéticas (Atkinson, Glasner, & Greenslade, 2007; Kruse, 2010a; Machado, Silva, & Amorim, 2010) que estão associadas a noções socialmente partilhadas de categorias étnicas e raciais sobre determinadas populações (Kruse, 2010, 2013; Lipphardt & Niewöhner, 2007; M'charek, 2008). De forma complementar, também

---

cussão pública que não existia até então. Os debates públicos que se seguiram tiveram repercussões em termos políticos, legislativos e sociais. Tal se deveu não só à preparação de bastidores que a comunidade forense nacional detinha para iniciar uma discussão pública em torno das potencialidades associadas à utilização da tecnologia de inferência fenotípica, mas também às convulsões sociais e políticas na Alemanha relacionadas com a política de acolhimento de refugiados.

a previsão genética de características físicas externamente visíveis pode acentuar determinadas classificações étnicas e raciais sobre determinados grupos populacionais (M'charek, 2008). Consequentemente, diferentes académicos têm vindo a argumentar que a utilização de tecnologias genéticas forenses apresenta um risco elevado de renovação de formas de discriminação já existentes (Duster, 2008; Fullwiley, 2008a; M'charek, 2013; Ossorio, 2006), acentuando a criminalização de determinados grupos sociais e étnicos já marginalizados pela ação do sistema de justiça criminal (M'charek, 2008, p. 527; Roberts, 2011).

A segunda dimensão do debate académico nas ciências sociais diz respeito à contestação da objetividade numérica e ao equilíbrio entre a confiabilidade percebida e a confiabilidade real dos resultados das tecnologias genéticas. Esta dimensão relaciona-se com o elevado potencial que existe para originar más interpretações no âmbito dos processos de comunicação e tradução dos resultados das tecnologias genéticas. Embora os resultados da inferência fenotípica relativos à previsão de determinadas características possam ser apresentados com uma precisão de 95%, na prática, conforme expõe a citação que se segue, esses mesmos resultados podem traduzir-se numa probabilidade 50%/50% devido à diferente representação de grupos étnicos e minoritários dentro de conjuntos populacionais mais amplos (Lossau, 2017; Staubach *et al.*, 2017). Por outras palavras:

*Num determinado local vivem 1000 pessoas de pele clara e 20 de pele escura. Após a ocorrência de um homicídio, a análise do DNA dos suspeitos sugere que estes têm pele escura. A probabilidade atribuída ao grau de certeza desta informação é de, no máximo, 98%. No entanto, uma vez que os 2% das 1000 pessoas com pele clara ainda constituem um grupo relativamente grande de «suspeitos» – as pessoas de pele escura –, a probabilidade de o suspeito ser de pele escura é de 50:50<sup>16</sup> (Lossau, 2017)*

Não obstante a primeira e segunda dimensões reproduzirem alguns argumentos referidos anteriormente no contexto das contestações entre geneticistas forenses e cientistas sociais, a sua duplicação neste contexto demonstra o seu peso e problematização mais vasta por um conjunto de autores de dentro e fora do campo de desenvolvimento da tecnologia de inferência fenotípica.

Por fim, a terceira dimensão das implicações éticas e sociais desta tecnologia compreende os seus potenciais efeitos na privacidade dos indivíduos e dos seus dados genéticos. A este respeito emergem duas questões principais. A primeira incide sobre os debates em torno da natureza privada das características físicas externamente visíveis. Enquanto alguns autores defendem que o conceito de privacidade deve ser compreendido à luz de uma conceção ampla, na qual se considera a natureza privada dos dados relativos às características externamente visíveis (Toom *et al.*, 2016; R. Williams & Wienroth, 2014a), outros contestam o carácter privado destes dados,

---

<sup>16</sup> Tradução da própria.

alegando que estas características podem ser vistas e (re)conhecidas por qualquer pessoa (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2012). Compreendido de forma ampla, o conceito de privacidade deve conferir aos indivíduos e aos grupos liberdade para auto «determinar quando e em que circunstâncias aceitam que as suas informações sejam comunicada a outros<sup>17</sup>» (Westin, 1967, p. 7). Na medida em que já é possível mobilizar tecnologias da genética forense para comparar a informação que os indivíduos declaram com a informação obtida por via da análise genética (Kayser, 2015), a segunda questão diz respeito à (inter)relação entre o direito à privacidade genética e à autodeterminação identitária (Heinemann *et al.*, 2015; Heinemann & Lemke, 2014; Toom *et al.*, 2016). No que diz respeito às considerações sobre a privacidade dos cidadãos, a tecnologia de inferência fenotípica suscita preocupações similares às já debatidas na literatura face à expansão do uso de bases de dados de perfis de DNA, nomeadamente no que diz respeito ao seu uso enquanto instrumento de vigilância genética (Brayne, 2017; Pike, 2015; Roberts, 2011; Scudder *et al.*, 2018a; R. Williams & Johnson, 2004a).

Mediante determinadas circunstâncias, a tecnologia de inferência fenotípica pode ser mobilizada para comparar as informações genéticas dos indivíduos com aquelas que são declaradas pelos próprios (Kayser, 2015). Este potencial uso levanta diversas questões éticas no diz respeito às (inter)relações entre o direito à privacidade genética e à autodeterminação identitária (Heinemann *et al.*, 2015; Heinemann & Lemke, 2014; Toom *et al.*, 2016). A este respeito, Richard Tutton *et al.* (2014) relembra-nos da apropriação desta tecnologia enquanto instrumento tecnosecuritário (Skinner, 2018a). Entre 2009-2010, num projeto piloto intitulado *Human Provenance Pilot Project* – Projeto piloto de proveniência humana, a Agência de Fronteiras do Reino Unido recorreu a testes de ancestralidade genética e de testes a isótopos<sup>18</sup> para atestar a veracidade das declarações de nacionalidade de requerentes de asilo naquele país. Não obstante o encerramento deste projeto piloto, a sua existência, ainda que por tempo limitado, relembra-nos da importância de considerar os impactos da aplicação destas ferramentas em termos de privacidade, garantindo conformidade legal e confiança pública no uso de tecnologias genéticas (Scudder *et al.*, 2018a). Por outro lado, relembra-nos da maior vulnerabilidade a que estão sujeitos determinados grupos populacionais.

As seções seguintes problematizam outras temáticas controversas no âmbito das quais as fronteiras entre a ciência e a sociedade se têm vindo a construir.

---

<sup>17</sup> Tradução da própria.

<sup>18</sup> A realização de testes a marcadores isótopos procura explorar presença de traços distintivos nos corpos dos indivíduos, neles expressos pela influência dos diferentes ambientes nos quais estes viveram (Tutton *et al.*, 2014, p. 744).

## 2.1. A (re)invocação da raça na genética forense<sup>19</sup>

Permanece, nos dias de hoje, uma ambiguidade concetual, socialmente difusa, que vai perpetuando no tempo as interrelações entre conceitos tais como raça, etnia<sup>20</sup>, população, ancestralidade, nacionalidade e pertença. A (re)invocação da raça no campo da genética tem gerado inúmeras controvérsias dados os múltiplos significados que estes conceitos transmitem, relacionados não só com a identificação de determinadas características tradicionais, culturais e identitárias da vida humana, mas também com os significados históricos, políticos e sociais atribuídos às noções de pertença, de descendência e de identidade (Bliss, 2012; Fullwiley, 2007, 2008b, 2015; M'charek, 2000; M'charek *et al.*, 2014a, 2014b; Skinner, 2012, 2018b).

Uma compreensão aprofundada sobre estes fenómenos implica o desafio teórico-analítico de pensar a raça e as suas interrelações com a genética, mas também a herança que o colonialismo deixou às sociedades contemporâneas pós-coloniais (B. de S. Santos, 2007, 2018). Nestas, a raça ao mesmo tempo que se encontra sub-repeticionalmente impregnada nas mais diversas práticas do mundo social, continua a convocar um imaginário pesado de pertença ao passado colonial e Nazi (Boulila & Carri, 2017; Jerónimo & Monteiro, 2020; Kattmann, 2017; M'charek *et al.*, 2020). O peso histórico, político e social e a memória desses mesmos períodos faz com que a raça permaneça nas sociedades contemporâneas enquanto objeto tabu, frequentemente excluído dos discursos científicos e oficiais (M'charek *et al.*, 2014a, p. 462). Não obstante discutir as interrelações entre a raça e o campo da genética forense à luz de uma tecnologia emergente e inovadora, nesta secção este debate é enquadrado compreendendo a sua relação tecnocientífica, histórica e sociopolítica com o campo da biomedicina e da genética (Chow-White & Duster, 2011; Fujimura & Rajagopalan, 2011; Fullwiley, 2008a, 2008a, 2008b; Ossorio & Duster, 2005; Wallace, 2005).

Apesar do anúncio, disseminado mundialmente, do fim da raça enquanto categoria biológica, o término do Projeto do Genoma Humano<sup>21</sup> trouxe uma reviravolta imprevisível para a investigação genómica com o retorno da raça enquanto principal foco de investigação (Bliss, 2012; Duster, 2003, 2015). Desde então, vários auto-

---

<sup>19</sup> Este tópico contém parte da discussão teórica já publicada em: Queirós, F. (2019). The visibilities and invisibilities of race entangled with forensic DNA phenotyping technology. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 68(101858), 1-7. <https://doi.org/10.1016/J.JFLM.2019.08.002> e em Queirós, F. (no prelo.). The (re)invocation of race in forensic genetics through forensic DNA phenotyping. In S. Khan, N. Can, & H. Machado (Eds.), *Racism and Racial Surveillance: Modernity Matters*. Routledge.

<sup>20</sup> Raça e etnia são no contexto deste capítulo compreendidas como «discourses and practices that deploy technologies that classify people and trace connections of natural-cultural belonging» (Wade, 2014, p. 594).

<sup>21</sup> O Projeto do Genoma Humano constituiu um consórcio internacional criado com o objetivo de sequenciar e mapear os genes que compõem o genoma humano. Para mais informações acerca do Projeto do Genoma Humano consultar: <https://www.genome.gov/human-genome-project/What>.

res têm estudado as ações subsequentes deste renovado interesse da genética na raça (Bliss, 2012; Duster, 2003, 2015; Fullwiley, 2015), dando a conhecer a utilidade, reconhecida por muitos geneticistas, do uso de categorias raciais para medir e melhorar disparidades no campo da saúde. Entre estes, o trabalho de Fullwiley no campo da farmacogenética revelou o modo como os geneticistas mobilizam, de forma por vezes acrítica, categorias de raça no seu trabalho, reconhecendo-lhes alguma validade genética (2007, 2008b). Ainda que motivados pela ambição de diminuir disparidades no campo da saúde, o estudo desta autora mostrou que, quando comunicam sobre o seu trabalho e/ou apresentam os seus resultados, os geneticistas transmitem associações potencialmente perigosas entre a genética e a raça (2008b, 2015). Deste modo, não obstante o objetivo de diminuir as desigualdades no campo da saúde, o modo como a genética e a medicina incorporam a raça nos seus processos de investigação apresenta um elevado risco de aumentar as desigualdades e a estigmatização de minorias étnicas (Fullwiley, 2007).

Algo semelhante tem ocorrido no campo da investigação forense. A inferência fenotípica agrega um conjunto de técnicas forenses, variáveis e categorias que traduzem informações fenotípicas e de ancestralidade genética em categorias de diferença consideradas como geneticamente partilhadas por diferentes grupos populacionais ao longo do tempo. Constitui uma tecnologia que, parafraseando Fullwiley, operacionaliza e traduz noções altamente racializadas de “tipologias” humanas do mundo antigo (2014, p. 804). Fá-lo através de um processo de agregação, classificação e interpretação de informações que foram recolhidas e compiladas a partir da ideia da reconstrução do encontro colonial e dos padrões migratórios ao longo da história. Este processo de reconstrução baseia-se em noções de “tipos” raciais continentais e envolve a recolha de amostras de DNA daqueles considerados descendentes das populações do Velho Mundo (Duster, 2015; Fullwiley, 2014, 2015; Hopman & M’charek, 2020). Contudo, na medida em que as previsões de ancestralidade biogeográfica resultam da diferenciação da população com base em grupos continentais ou em grupos populacionais, associações entre estes e categorias de raça e etnia são frequentemente realizadas (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Slabbert & Heathfield, 2018) e racializadas (Skinner, 2018b) – tal como ocorreu no caso “The Night Stalker”. A inferência fenotípica representa, portanto, um produto científico construído a partir de classificações raciais (Gannett, 2014), num processo que pode ser designado de construção biológica da raça (Fullwiley, 2008b, p. 699).

Não obstante poder permitir reduzir o número de suspeitos a considerar no contexto de uma investigação policial, ao mover o locus da investigação policial do indivíduo suspeito para um coletivo populacional (Hopman & M’charek, 2020; M’charek, 2020), o uso da inferência fenotípica tanto pode conduzir à exclusão de suspeitos, como implicar a suspeição criminal sobre grupos populacionais inteiros (Queirós, 2019; Wienroth, 2018), reforçando estereótipos racializados de suspeição criminal (Hopman & M’charek, 2020; M’charek, 2013, 2020; M’charek *et al.*, 2020; Skinner, 2018b). Numa alusão ao caso criminal referido na introdução deste livro, “The Night

Stalker”, o uso desta tecnologia conduziu a um conjunto de ações policiais que implicou a suspeição de todos os indivíduos homens, negros, com uma ligação conhecida ao Caribe. Este processo, ora designado de «convergência» (Cole, 2018, p. 3), ora de «oscilação» (Hopman & M’charek, 2020, p. 2) entre o individual e o coletivo, configura um risco potencialmente elevado de reforço da governança, vigilância e controlo social (Machado *et al.*, 2019) que atua de forma mais intensiva sobre determinadas populações racializadas, aumentando sua visibilidade como alvo de suspeita e policiamento (Queirós, 2019; Skinner, 2018b).

Revelando que no domínio da ciência o uso de categorias raciais não é consensual, gerando diferentes posicionamentos dentro daquela que é uma discussão mais ampla sobre o foco na diferença *versus* o foco na semelhança (Fujimura & Rajagopalan, 2011), são conhecidos esforços, no campo da medicina, para evitar o uso da raça, enquanto categoria, na investigação genómica. Fujimura e Rajagopalan (2011) procuraram compreender de que forma e em que circunstâncias é que categorias de grupo se sobrepõem a categorias sociais de raça. Verificaram que alguns médicos geneticistas se posicionavam contra a utilização e publicação de *clusters* de indivíduos agrupados com base em critérios de variação genética, admitindo a sua utilização apenas para a realização de testes de qualidade. Ao se concentrarem nas diferenças dos indivíduos, construídas com base no DNA, – as quais representam menos de 1% do genoma humano –, a utilização destes *clusters* não apenas lhes dá destaque, como a sua publicação pode induzir a interpretações erradas. A convicção destes cientistas que o uso de categorias raciais em investigação genética conduz a práticas de má ciência (2011, p. 22) originou a procura de novas ferramentas tecnológicas, nomeadamente de *software* informático, que lhes permitisse conduzir o seu trabalho sem recorrer a categorias raciais. No entanto, apesar do esforço imputado na tentativa de re-concetualizar o genoma humano, o carácter obscuro e instável da raça fez com que as categorias de ancestralidade utilizadas gradualmente se perdessem no decorrer dos vários processos de tradução (2011, p. 20), fazendo emergir novas geografias racializadas do genoma humano (2011, pp. 19-21). As autoras deste estudo concluíram que enquanto continuarem a ser atribuídas categorias de ancestralidade para explicar a aglomeração de indivíduos com base na existência de variações genéticas semelhantes entre grupos populacionais, permanecerá o risco da sua associação com questões raciais. A utilização da ancestralidade biogeográfica no campo forense, incorporada na tecnologia inferência fenotípica, suscita, assim, grandes controvérsias na medida em que opera num campo que cruza o domínio da objetividade científica com alguma ambiguidade conceptual e diferentes possibilidades de tradução social.

Deste modo, não obstante representar um produto da ciência contemporânea, a inferência fenotípica não só se baseia em “velhos” tipos raciais de classificação de populações, como, sob uma nova roupagem tecnocientífica, legitima a (re)produção e a perpetuação de determinadas crenças raciais (2014). Fullwiley defende que os processos inerentes à aplicação destas novas tecnologias remetem para uma dinâmica emergente, que designa de uma nova síntese da ciência racial (2014, pp. 805-

-806). O uso deste conceito permite: i) compreender como é que a inferência fenotípica combina e confunde ideias sobre diferenças biológicas humanas que tanto são de base populacional como de raça (2014, p. 803), e ii) demonstrar como tentativas para desconstruir a raça na ciência e promover um modelo de ciência anti-racista também podem convergir na sua reconstrução (2014, pp. 805-806).

Também Catherine Bliss se debruçou sobre o modo como geneticistas compreendem e fazem sentido da raça nas ciências genómicas. No entanto, nas suas pesquisas encontrou um grupo de cientistas de elite com um novo *ethos* científico, comprometido e politicamente consciente das implicações sociais que o seu trabalho envolve (Bliss, 2012, pp. 4-7). Embora encontremos dentro do campo das ciências genómicas um reconhecimento das ambiguidades do conceito de raça, incorporado quer com diferentes significados sociais e políticos, quer com diferentes preocupações éticas em torno das implicações do seu uso (Bliss, 2011, 2012), a investigação do genoma humano continua a utilizar categorias raciais como pontos de entrada em diversos domínios (M'charek, 2000), incluindo o forense. Constata-se, portanto, uma dualidade: as ciências genómicas têm vindo a perpetuar a (re)invocação da raça e, simultaneamente, a sua ocultação.

Argumentando a importância da realização de mais estudos sobre a potencial aplicação da inferência fenotípica, alguns académicos das ciências sociais têm problematizado a ambiguidade concetual associada ao conceito de origem e as suas interrelações com categorias raciais (Fullwiley, 2007, 2008b; M'charek *et al.*, 2020; Queirós, 2019; Skinner, 2018a, 2018b; Vailly, 2017). Sublinham, sobretudo, que a ambiguidade que caracteriza os resultados desta tecnologia pode conferir quer i) legitimidade científica a leituras existentes que reforçam que a raça constitui uma categoria de diferenciação com validade genética (Fullwiley, 2007, 2008b; Vailly, 2017, p. 77) que se manifesta e pode ser visível no corpo (através da aparência), ii) como contribuir para um aumento da vulnerabilidade e exposição de determinados grupos quer à suspeição criminal, quer a ações de policiamento (Duster, 2008; M'charek, 2013; Ossorio, 2006; Skinner, 2018b).

Existe, portanto, uma presença ausente da raça em torno do desenvolvimento e aplicação da inferência fenotípica que resulta não só da ambiguidade das categorias utilizadas para classificar as populações suspeitas (M'charek, 2013, 2016b), mas também dos processos performativos sobre os quais esta se constrói social e politicamente (M'charek, 2016b). Nestes processos, o DNA surge como uma parte integrante de um grande coletivo articulado (M'charek, 2008), isto é, constitui parte de uma «rede heterogénea de relações que integra, numa configuração fluída, tanto seres humanos como não humanos<sup>22</sup>» (M'charek, 2008, p. 521). Mais importante, a agência deste coletivo produz diferentes factos dependendo do modo como é traduzido e performatado pelos diferentes atores que compõem o sistema de justiça criminal (M'charek, 2008, 2013; Skinner, 2018b). A raça encontra-se, assim, ausente

---

<sup>22</sup> Tradução da própria.

e invisibilizada nos discursos científicos e oficiais, mas presente em diversas práticas no mundo social.

São conhecidos esforços por parte de alguns cientistas que trabalham com a tecnologia de inferência fenotípica para dissociar a ancestralidade biogeográfica do conceito de raça, argumentando que os resultados desta técnica nem sempre traduzem traços partilhados de aparência física (Kayser & Schneider, 2012, p. 18). Esta perspectiva tem sido, no entanto, fortemente contestada por académicos de diversas áreas. Estes argumentam, por um lado, que as técnicas utilizadas para inferir características de aparência física incorporam, na sua base, determinadas classificações étnicas e raciais (M'charek, 2008) que resultam de um processo de agregação dos dados dos indivíduos com base na conceção de que estes partilham determinadas características ou um traços físicos visíveis. Tal significa, no contexto de investigação criminal, que os indivíduos são agrupadas no que se pode designar de «população suspeita racializada» (M'charek, 2008, p. 527). Por outro lado, sublinham ainda que os sentidos e significados sociais atribuídos à ancestralidade e à expressão física de determinadas características podem legitimar a atribuição de classificações étnicas e raciais sobre determinados grupos populacionais (Ossorio, 2006). Estas novas formas de discriminação racial traduzem não só a possibilidade destas tecnologias contribuírem para o reforço da estigmatização de determinados grupos, potenciando ainda um aumento da sua vulnerabilidade enquanto alvo de suspeição criminal (Duster, 2008; M'charek, 2013; Ossorio, 2006). Tal significa que se por um lado alguns cidadãos conseguem manter a sua individualidade, outros serão mais facilmente associados a determinados grupos populacionais e/ou étnicos. Existem, deste modo, grupos populacionais minoritários mais vulneráveis e grupos populacionais minoritários mais permeáveis à discriminação e estigmatização social (Queirós, 2019).

## **2.2. O processo de materialização dos corpos criminais**

A tecnologia de inferência fenotípica representa uma ferramenta tecnológica que traduz o enfoque contemporâneo na (re)construção molecular dos corpos criminais (Granja *et al.*, 2020). Nesta secção, este processo de materialização dos corpos é compreendido a partir de duas dimensões que se inter-relacionam: por via da representação estatística dos resultados desta tecnologia (Aas, 2006) e pela ação de um coletivo articulado de atores e objetos (M'charek, 2008) do qual ela resulta e no qual ela opera.

A primeira dimensão de materialização dos corpos criminais diz respeito à problematização e expressão estatística dos resultados da inferência fenotípica. Na medida em que resultam da combinação de conhecimentos de diferentes áreas, nomeadamente estudos biomédicos, populacionais e estatísticos (Vailly, 2017), os resultados desta tecnologia são apresentados recorrendo a estratégias que procuram simplificar sua complexidade. Contudo, do mesmo modo que a simplificam, tais estratégias

camuflam igualmente a complexidade dos seus processos de construção, por um lado, e da interpretação dos seus resultados, por outro.

Cada característica inferida durante este processo de (re)construção molecular dos corpos criminais (Granja *et al.*, 2020) é apresentada por peritos forenses à polícia recorrendo a representações probabilísticas (Granja & Machado, 2020; Hopman, 2020; Hopman & M'charek, 2020; Vailly, 2017; Wienroth, 2018) que revelam um conjunto de características biológicas variáveis, partilhadas por determinados grupos populacionais aos quais o suspeito criminal pode pertencer. Porém, na medida em que não traduzem uma certeza, os resultados desta tecnologia produzem não um, mas múltiplos suspeitos criminais que materializam no corpo genético, isto é, no seu DNA, um conjunto de características consideradas mais comuns num determinado grupo populacional. Ademais, conforme já referido, tais resultados são por vezes apresentados sem que seja efetuada uma adequação relativamente à prevalência de determinadas categorias num dado contexto populacional (Lossau, 2017; Staubach *et al.*, 2017). Os resultados da inferência fenotípica traduzem, assim, conjuntos de informações genéticas genéricas – indicando a probabilidade do suspeito ter uma determinada ancestralidade, cor de cabelo, de olhos e da pele – que se materializam, no contexto da investigação criminal, na produção de um estereótipo racializado associado a um determinado grupo populacional.

A segunda dimensão de materialização dos corpos criminais diz respeito à ação de um coletivo articulado de atores e objetos (M'charek, 2008) que operam em torno do desenvolvimento e aplicação desta tecnologia. Quer o desenvolvimento, quer a aplicação da inferência fenotípica resultam e requerem a ação e interação entre diferentes atores, humanos e não humanos – isto é, objetos, tecnologias e instrumentos – as quais vão ganhando diferentes formas (Latour, 1996) e com os quais esta tecnologia passa a estar intrinsecamente conectada.

Olhar para os corpos criminais que esta tecnologia produz a partir desta lente significa assumir a informatização (Van der Ploeg, 2005) dos mesmos e a sua divisão em diferentes partes (Latimer, 2013). Significa também que se encare a sua transformação em diferentes padrões de informação e representação estatística, bem como a desapropriação das narrativas que até então os constituíam (Aas, 2004). Ao mesmo tempo que os desapropria do seu carácter social, a tecnologia de inferência fenotípica atribui aos corpos vigiados novas vozes e narrativas genético-determinísticas, corroendo gradualmente a conceção do indivíduo enquanto pessoa (Latimer, 2013). Apesar de existirem outros marcadores socioculturais que de igual modo exercem influência e modificam os corpos criminais produzidos, estes acabam por ficar invisibilizados e/ou ser ignorados nesta conceção estritamente biológica e biologizante dos indivíduos (M'charek, 2008).

O coletivo articulado no qual a inferência fenotípica opera constitui uma entidade que não é fixa, nem estável (M'charek, 2008, p. 521). Representa, portanto, o resultado de um aparato forense que é composto por diferentes atores e objetos. Neste, o DNA figura um objeto normativo que é ativado e articulado consoante

o aparato criado em seu torno. Contrariando a ideia de singularidade, este objeto torna-se coletivo pela forma com que vai integrando uma rede heterogênea de relações. Depreende-se, deste modo, que a normatividade da inferência fenotípica, que se estende às características físicas e informações sobre ancestralidade biogeográfica inferidas, se torna dependente do contexto onde as mesmas são aplicadas.

Dentro deste coletivo diferentes elementos operam. Os media, por exemplo, integram este coletivo quer pela cobertura mediática e sensacionalista com que retratam a criminalidade, quer pela influência que exercem sobre a opinião pública. Detêm um poder suficientemente forte em determinados contextos, tanto para provocar alterações nas estratégias dos órgãos responsáveis pela prevenção e combate à criminalidade – tais como um endurecimento das leis e das medidas de prevenção e de intervenção (Machado & Santos, 2009) –, como para legitimar políticas de “gestão”, vigilância e controlo de determinadas populações à distância e a sua «demonização» (Cunha, 2008). Desta forma, os media constituem-se num importante motor daquilo que alguns autores definem como pânico moral<sup>23</sup>, isto é, uma reação coletiva conseqüente a uma ameaça, que pode ser real ou imaginada, aos valores de uma sociedade, ou um sintoma de que o seu sistema de valores se está a deteriorar (Garland, 2008).

Na medida em que permite estabelecer relações entre um vestígio de uma cena de crime e um corpo, a materialidade, característica usualmente atribuída à ciência forense, constitui não apenas uma característica da produção da prova de DNA (Kruse, 2010, p. 364), mas sim uma atividade co-construída em *continuum* por diversos atores e contextos sociais. No entanto, na medida em que este é um processo que emerge de um aparato forense, em vez da materialidade do corpo deve antes falar-se da sua materialização (*idem*, 2010, p. 366). Esta materialização é exercida não somente sobre os corpos criminais, mas também sobre os crimes e as próprias vítimas (*idem*, 2010, p. 371).

A mobilização que Kruse (2010) faz do conceito de aparato encontra-se sedimentada nalgumas perspetivas das teorias feministas sobre o corpo. A autora recorre à teoria feminista de Karen Barad, defendendo que «é impossível separar a epistemologia e a ontologia, ou o observador e o observado. Em vez de um observador que olha a “natureza”, Barad vê um aparato – composto por corpos, tecnologias, normas, ideias – que produz um fenómeno: “o sítio onde matéria e significado se encontram”»<sup>24</sup> (Barad, 1996 *apud* Kruse, 2010, p. 365).

Os conceitos de aparato, corpo e materialização são mobilizados no contexto desta obra com o intuito de compreender de que forma a fragmentação e tecnologização dos corpos, compreendidas à luz dos processos que compõem a tecnologia de inferência fenotípica, integram um aparato biopolítico maior. Como referido anteriormente, apesar das suas raízes no mundo material, as ciências forenses são compostas por e

---

<sup>23</sup> Para uma reflexão mais aprofundada do conceito de pânico moral consultar Garland (2008), Cohen (2002), Goode e Ben-Yehuda (1994).

<sup>24</sup> Tradução da própria.

relacionam-se de forma complexa com diversas práticas, dimensões, atores e objetos, produzindo determinadas construções de sentido acerca dos corpos, as quais não devem ser ignoradas na compreensão da prova forense e dos impactos sociais da sua ação (Kruse, 2010). Na medida em que se encontram relacionadas com diferentes práticas – e como tal, podem sofrer alterações de prática para prática – torna-se redutor olhar para a tecnologia de inferência fenotípica simplesmente enquanto veículo de progresso do conhecimento científico. Atendendo à forma como se inter-relaciona com diferentes dimensões fora do laboratório, esta tecnologia deve ser compreendida como tecnologia-em-prática (Timmermans & Berg, 2003, pp. 108-109). Por outro lado, apesar de não ser, por si mesma, construtora das categorias que mobiliza, a inferência fenotípica reforça-as, potenciando uma perpetuação da vigilância sobre os indivíduos sobre os quais estas categorias recaem. Deste modo, embora não exclusivos da ação desta tecnologia, os processos pelos quais estas operam não só reproduzem as categorias utilizadas, atribuindo-lhes novos significados, como também conferem um sentido biológico às categorias sociais existentes (Schwartz-Marín & Wade, 2015, p. 888; Skinner, 2018b). É, portanto, por via destes processos que o poder tecnológico vigilante pode potenciar, acentuar e/ou perpetuar situações de desigualdade e vulnerabilidade social sobre determinados grupos populacionais. Deste modo, ao mesmo tempo que revela as inter-relações entre a tecnologia e a sociedade, a compreensão desta realidade empírica permite observar a desadequação e insuficiência das abordagens dicotômicas a estes fenómenos. Na medida em que coexistem nas várias práticas que as relacionam com a sociedade, a normatividade e a política não podem continuar a ser analisadas separadamente, isto é, como estando restritas ou à tecnologia ou aos contextos onde esta se desenvolve (M'charek, 2008, p. 527).



## CAPÍTULO 3

# Olhares teórico-analíticos sobre a inferência fenotípica

### 1. Controvérsias científicas e a construção de fronteiras

O estudo que esta obra apresenta inspirou-se nalguns princípios teórico-metodológicos da teoria do Ator Rede, em particular, no aporte desta na análise das controvérsias científicas (Ruck, 2016; Schouten, 2014; Venturini, 2010, 2012). Com o objetivo de compreender de que forma é que os atores (envoltos ou não em controvérsias sociotécnicas) se vão demarcando e estabelecendo diferentes tipos de fronteiras simbólicas, este estudo mobiliza o conceito de trabalho de fronteira (Alonso González, 2016; Gieryn, 1983; Vuolanto, 2015).

No sentido mais tradicional da palavra, a fronteira representa um espaço de demarcação e de distinção a partir de uma lógica binária, diferenciando o que está dentro do que está fora; por exemplo, o que é ciência do que, comparativamente, é classificado como não-ciência. Segundo esta definição, a fronteira representa um espaço de separação e de demarcação de diferença(s). Por outro lado pode configurar-se enquanto uma representação metafórica (B. de S. Santos, 2000), um espaço de produção e (co)construção dessas mesmas linhas diferenciadoras, colocando em causa essas demarcações (Ribeiro, 2005).

Esta obra mobiliza o conceito de trabalho de fronteira, proposto por Thomas Gieryn (1983), na compreensão da gestão que diferentes grupos de atores fazem das suas expectativas sobre as tecnologias de inferência fenotípica. Tal como remete a sua definição, este conceito constitui e é analisado enquanto um «... estilo retórico comum na “ciência pública”, no qual os cientistas descrevem a ciência, para o público e para potenciais autoridades, procurando ampliar os seus recursos materiais e simbólicos ou defender a sua autonomia profissional<sup>25</sup>» (Gieryn, 1983, p. 782). A lente teórica que a abordagem deste conceito confere à análise da tecnologia de inferência fenotípica permite explorar os mecanismos mobilizados por profissionais de diferen-

---

<sup>25</sup> Tradução da própria.

tes mundos sociais (Bowker *et al.*, 2015; M'charek, 2016b) – geneticistas forenses, membros de órgãos de investigação criminal, legisladores, membros de organizações não governamentais e/ou direitos humanos, membros de entidades de supervisão/regulação, professores universitários/investigadores, profissionais a trabalhar em empresas privadas e profissionais que trabalham em meios de comunicação social – no estabelecimento de demarcações simbólicas e de fronteiras entre si. Por outras palavras, permite compreender os momentos em que determinados grupos de profissionais reclamam superioridade simbólica relativamente ao seu conhecimento e trabalho (Ruck, 2016, p. 696) e, simultaneamente, os processos de negociação da natureza e dos limites das suas responsabilidades.

(Co)existem diferentes sentidos e significados atribuídos por atores de diferentes áreas científicas (Knorr-Cetina, 1999) em relação à tecnologia de inferência fenotípica. O conceito de trabalho de fronteira permite observar os mecanismos que diferentes grupos de profissionais mobilizam para: i) proteger a autonomia profissional e o nível de especialização do trabalho que desenvolvem; ii) monopolizar a sua autoridade, demarcando-se de atividades intelectuais desenvolvidas por outros grupos e/ou noutros contextos. No que compreende o domínio da ciência, este mecanismo materializa-se na construção de fronteiras que classificam outras atividades intelectuais como «não-ciência», «pseudo-ciência» ou «má ciência»; e iii) e expandir a sua autonomia e autoridade epistémica em domínios que começam a ser alvo de apropriação e/ou reivindicação por outros campos científicos. (Gieryn, 1983, p. 782). Conforme expõe Gieryn, estas dimensões expressam-se de forma heterogénea, quer entre diferentes domínios científicos, quer dentro de determinadas disciplinas, correntes e/ou ideologias (1983, p. 792).

Tomando como inspiração o trabalho de Albert e colegas e de Vuolanto (2009; 2015) em áreas de conhecimento sobre saúde, esta obra procurou integrar na análise das controvérsias em torno da inferência fenotípica aspetos mais amplos relacionados com as dinâmicas de poder que existem em cada campo científico, com os processos de hierarquização e com as tensões de advém da existência de diferentes culturas epistémicas (Albert *et al.*, 2009; Knorr-Cetina, 1999).

A perspetiva da análise das controvérsias científicas permite, assim, captar várias dimensões intrínsecas ao próprio processo de construção de conhecimento científico em torno da tecnologia de inferência fenotípica. O processo de validação desta tecnologia, por exemplo, encontra-se envolto em controvérsias que decorrem, em parte, da falta de procedimentos de standardização dos métodos no que diz respeito à produção de conhecimento científico (Derksen, 2000, 2003, 2010). Este é um processo que se rege por um sistema de publicação de resultados em revistas científicas de elevado impacto, onde biólogos, geneticistas e investigadores de diversas áreas submetem os seus trabalhos de investigação e desenvolvimento a um processo de avaliação realizado através de um sistema de revisão por pares. No entanto, o processo de validação dos métodos científicos não é o mesmo em todos os contextos. Devido à sua natureza comercial, as empresas privadas que comercializam técnicas que compõem

a inferência fenotípica não se regem pelos mesmos objetivos, indicadores de qualidade e validação científica e, portanto, são acusadas, por parte da comunidade científica da genética forense, de falta de transparência.

A partir do quadro teórico apresentado argumenta-se que os significados atribuídos à inferência fenotípica resultam de um processo dinâmico que resulta da circulação desta tecnologia em diferentes mundos sociais ou comunidades de prática (Bowker *et al.*, 2015 ; M'charek, 2016b). A inferência fenotípica constitui um objeto trabalhado por diferentes grupos de atores que o adaptam ao uso local do «seu» mundo social. Estes grupos tanto podem entrar em disputas como, por vezes, trabalhar em cooperação, mesmo sem o alcance de um consenso. É possível caracterizar a dinâmica intrínseca às controvérsias científicas a partir de uma metáfora utilizada por Venturini (2010). Parafraseando o próprio, tal como uma rocha reage ao magma, também as controvérsias se caracterizam pela existência de um *continuum* de construção, destruição e reconstrução do social, não havendo alternativa senão mergulhar no magma (*idem*, p. 264). Seguindo a metáfora apresentada, esta obra explora os processos e mecanismos de (co)construção científica (Jasanoff, 2012) em torno do desenvolvimento da tecnologia de inferência fenotípica desde o surgimento de controvérsias e debates científicos até uma eventual produção de consensos (Ruck, 2016).

## 2. Expectativas sobre inovação tecnológica

Apesar dos impulsos tecnológicos das últimas décadas não é de agora que os campos da ciência e da justiça se cruzam. Ericson e Shearing estudaram os processos de cientificação do trabalho da polícia e a forma como os entrecruzamentos da ciência, do conhecimento científico e tecnológico se foram traduzindo ao longo do tempo em agentes de legitimidade e poder no âmbito do trabalho policial (1986, p. 132). Segundo estes autores, a cientificação do trabalho das polícias traduziu-se também numa mudança de racionalidades e de lógicas de investigação criminal.

Procurando compreender os aspetos sociais, legais e éticos associados ao desenvolvimento tecnológico no campo da genética forense ao longo do tempo, Wienroth e colegas (2014) distinguem quatro vagas de inovação tecnológica. A primeira diz respeito a um período cunhado como *DNA wars*. Fortemente marcada pela existência de diversas controvérsias sociotécnicas em torno da credibilidade da prova de DNA em tribunal, as interações decorrentes desta vaga estão na base do que Lynch e McNally (2009) mais tarde designam de biolegalidade. Este conceito explora as relações simbióticas entre as esferas da ciência e do direito. Por um lado, problematiza os desafios éticos e legais à luz das adequações do campo da genética face às necessidades dos sistemas de justiça criminal. Por outro, considera os efeitos da aplicação de inovações tecnológicas na redefinição de conceitos estruturantes tais como a identidade, a cidadania e os direitos humanos (Lynch & McNally, 2009). A segunda vaga de inovação tecnológica, ainda em curso, encontra-se fortemente marcada por um período de

estabilização e expansão da utilização de bases de dados de perfis de DNA, bem como pelo surgimento de diversos debates em torno dos potenciais efeitos sobre os direitos dos cidadãos. A terceira vaga compreende um período de tempo mais recente, desde inícios dos anos 2000, em que o desenvolvimento tecnológico no campo da genética forense procurou ir além dos sistemas de correspondência/não correspondência das bases de dados forenses de perfis de DNA. Pelas potencialidades que apresentam em situações em que as bases de dados se revelam ineficazes, é nesta vaga que surgem ferramentas de investigação criminal como a pesquisa familiar<sup>26</sup> e a tecnologia de inferência fenotípica. Por último, mas não menos importante, a quarta vaga de inovação tecnológica resulta do aprimoramento e combinação de diferentes tecnologias que surgiram durante os períodos da segunda e terceira vagas. O uso articulado destas e outras tecnologias permite obter um vasto número de informações sobre os sujeitos a quem a amostra biológica pertence, o que coloca novos e diversos desafios no que diz respeito, por exemplo, às fronteiras éticas que têm permitido distinguir o uso do DNA nos campos médico e forense.

Face a enquadramento, a tecnologia de inferência fenotípica corresponde a uma inovação tecnológica de terceira e quarta vaga. O seu desenvolvimento coloca diversos desafios científicos, sociais e culturais face a várias definições existentes, como sejam a de grupos populacionais, e a conceitos como o de privacidade genética, raça e etnia. Constitui, portanto, uma tecnologia inovadora que, segundo Wienroth e colegas (2014), tende a reunir comentários éticos, legais e sociais que se configuram numa das seguintes perspetivas: pragmática investigativa ou perspetiva crítica. Analisados sob uma perspetiva crítica, os resultados da inferência fenotípica são sobretudo compreendidos pelo risco que representam para grupos sociais mais vulneráveis. Sugere, pois, que o uso desta ferramenta pode alimentar ou mesmo agravar a situação de desvantagem de alguns grupos populacionais perante o sistema de justiça criminal (Wienroth *et al.*, 2014, p. 100).

A análise realizada no tópico 2. do capítulo 2, em torno das abordagens dos estudos sociais da ciência e tecnologia, espelha a existência de diversas controvérsias sociotécnicas dado o potencial de expansão do uso da inferência fenotípica enquanto ferramenta policial de inteligência criminal (Liu *et al.*, 2013; Walsh, Lindenbergh, *et al.*, 2011; Wienroth, 2018). O uso de inteligência no contexto de investigação criminal tende a ser orientado, pelas polícias, com vista ao conhecimento da identidade dos sujeitos, seja esta real ou fictícia (Bigo, 2008). A informação obtida através da inferência fenotípica é neste contexto compreendida enquanto algo que pode orientar ações futuras de controlo social sobre um determinado alvo (Innes *et al.*, 2005, p. 42). Esta é uma ótica que faz sobressair uma postura pragmática investigativa

---

<sup>26</sup> A pesquisa familiar consiste numa tecnologia que recorre às bases de dados genéticas com o objetivo de expandir as possibilidades de identificação de um determinado indivíduo. Pretende-se, neste processo, identificar perfis de DNA geneticamente semelhantes que possam indicar uma relação familiar próxima à da amostra biológica recolhida na cena de crime. Para mais informações sobre esta tecnologia, consultar Granja e Machado (2019).

(Wienroth *et al.*, 2014, p. 100) na qual se mobilizam argumentos que reforçam as suas capacidades enquanto inteligência e não como prova. Não obstante compreenderem que algumas destas inovações correspondem a derivações de formas mais tradicionais e estabelecidas na investigação criminal, os atores que assumem uma postura pragmática investigativa reconhecem a necessidade de garantir uma explicação cuidada face a determinadas especificidades técnicas relacionadas com a sua operacionalização prática (*idem*).

Num artigo que aborda as disputas éticas geradas pelo uso de bases de dados forenses de perfis de DNA, Robin Williams e Paul Johnson (2004b) distinguem três conjuntos de representações igualmente úteis para a compreensão das perspetivas dos diversos grupos de atores entrevistados sobre a utilização da tecnologia de inferência fenotípica na investigação criminal. Em síntese, classificam de excecionalismo genético as representações do DNA que focam o seu carácter singular e a riqueza da informação que este permite obter. Esta perspetiva compreende que devem ser criadas medidas adicionais de segurança para precaver usos abusivos do DNA. Estas preocupações, no entanto, não se relacionam *per se* com o carácter especial do DNA, mas sim com o direito dos indivíduos a reter e limitar o controlo social do Estado sobre os cidadãos a partir do acesso a este tipo de informações (2004b, pp. 213-214). Designam de minimalismo genómico as representações que tendem a enfatizar o carácter mundano associado ao uso forense das regiões não codificantes do DNA. Estas representações tendem a criar fronteiras éticas que enfatizam o potencial informativo limitado das informações contidas nestas zonas, também conhecidas como “DNA-lixo”, para além do seu uso para identificação. Adicionalmente, negam também e procuram reduzir a legitimidade de debates em torno da privacidade dos dados genéticos (2004b, pp. 215-216). Por fim, classificam de pragmatismo biométrico as representações que tendem a enaltecer o poder do DNA enquanto mecanismo de identificação biométrica. Esta é uma perspetiva que reconhece a capacidade do DNA para gerar informações para a investigação criminal, no entanto não considera que este deva ser algo de um tratamento ético próprio. Deste modo, os resultados obtidos são contextualizados enquanto inteligência e não como prova (2004b, p. 219).

A expansão que desde os anos 90 o uso de informações genéticas registou, deixando de estar limitadas ao campo da investigação médica, passando também a ser exploradas no campo forense, levou a que um elevado número de instituições estatais, académicas, científicas e comerciais tenha vindo a apoiar sucessivos investimentos no desenvolvimento de inovações tecnológicas neste campo. Aliado a uma política da promessa (Tutton & Levitt, 2010, p. 88) e de expectativas (Borup *et al.*, 2006, p. 295), o imaginário forense que sustenta este entusiasmo (R. Williams, 2010) tem sido moldado por diversas visões de futuro em torno do que se antevem ser os seus benefícios sociais, nomeadamente como podem contribuir para um aumento dos níveis da segurança e eficácia do sistema judicial (Machado *et al.*, 2012; Tutton & Levitt, 2010, p. 85). A imaginação em torno dos futuros tecnológicos tem empurrado, gradualmente, as sociedades para um modelo vigilante e controlador da ação

humana, legitimando a criação de zonas geopolíticas distintas e narrativas de poder diferenciadas (Machado, 2019).

A sociologia das expectativas surgiu na Europa no final dos anos 90, expandindo-se largamente em campos de estudos sobre os processos de inovação científica e tecnológica (Borup *et al.*, 2006; Brown *et al.*, 2000). Desde então, esta abordagem tem sido mobilizada para problematizar o surgimento de inovações tecnológicas em diversas áreas, entre as quais a nanotecnologia (Selin, 2007), tecnologias de informação e comunicação (Konrad, 2006). No campo médico (Brown *et al.*, 2006; Nightingale & Martin, 2004; Tutton, 2012), por exemplo, a abordagem da sociologia das expectativas foi amplamente utilizada na compreensão de inovações como a transplantação de tecidos animais em humanos (Brown & Michael, 2003), a farmacogenética (Hedgecoe & Martin, 2003), a indústria farmacêutica (S. J. Williams *et al.*, 2008), a investigação sobre células estaminais (Brown *et al.*, 2006), os biobancos (Tutton, 2007) e a medicina personalizada (Tutton, 2012).

A adoção desta lente teórico-analítica neste estudo permite, por um lado, explorar e interpretar as expectativas e as visões relativamente ao uso, presente e futuro, da inferência fenotípica na investigação criminal. Por outro lado, permite compreender e problematizar a integração desta tecnologia numa teia política de tecnologia-segurança (Skinner, 2018a) que se tem adensado cada vez mais face aos crescentes esforços dos Estados em ampliar a vigilância, o controlo e a categorização das populações, acentuando a criminalização de populações já vulnerabilizadas pela ação da justiça criminal.

Não obstante o carácter residual com que atualmente é aplicada, a inferência fenotípica permanece ainda numa fase emergente. Como tal, prevalece uma gama muito ampla e diversificada de expectativas, quer face às suas potencialidades, quer relativamente às implicações que o seu uso na investigação criminal pode envolver. Captando quer a importância da imaginação e da promessa no desenho de futuros tecnológicos, quer o papel singular de determinados elementos que acompanham o processo do seu desenvolvimento, e que contribuem ativamente na formação de determinados futuros (Pollock & Williams, 2010, p. 532), a lente teórico-analítica da sociologia das expectativas possibilita ainda uma abordagem compreensiva face à diversidade e similitude de expectativas que espelham as diferentes características e o posicionamento profissional dos vários entrevistados deste estudo (Borup *et al.*, 2006; Van Lente, 2012).

Por expectativas compreende-se, assim, o conjunto de afirmações, realizadas em tempo real, nas quais os sujeitos projetam determinadas visões e descrições acerca do futuro (Tutton, 2012, p. 1722; Van Lente, 2012, p. 772) da inferência fenotípica na investigação criminal. Tais projeções mantêm uma constante interação entre o passado, o presente e o futuro. Estas tanto podem ser positivas, como negativas. Isto é, tanto podem espelhar confiança e expectativas positivas face a determinadas promessas tecnológicas, como indiciar receios em torno dos riscos que o seu uso acarreta. Independentemente da orientação que tomem, é com base em expectativas e representações do futuro que os futuros da inovação científica e tecnológica se cons-

troem (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Tutton, 2012). Há, no entanto, uma dualidade a ter em conta. Não obstante a sua riqueza material, na medida em que é a partir de representações e projeções de futuro que este se desenvolve, se olharmos para o passado encontramos inúmeros exemplos de futuros fracassados (Brown & Michael, 2003). Aliás, a memória do fracasso de promessas feitas no passado constitui um dos elementos que mais contribui para a atribuição de implausibilidade a projetos de inovação tecnológica, fomentando sentimentos de desconfiança por parte de audiências leigas face à comunicação de novas inovações (Lucivero *et al.*, 2011, p. 133).

O futuro da inferência fenotípica é, no contexto deste estudo, compreendido e apresentado como um elemento dinâmico, em processo de construção contínua, no qual tanto o presente como o passado se conjugam de diferentes formas (Michael, 2017). Atendendo aos efeitos performativos que caracterizam a sua projeção, não existe apenas uma conceção de futuro, mas várias. Deparamo-nos, portanto, com uma ecologia de futuros possíveis (2017, pp. 520-521).

O uso do conceito de ecologia enquanto metáfora biológica nas ciências sociais tem raízes na Escola de Chicago com o surgimento da ecologia humana. A sua utilização no contexto desta obra inspira-se em contribuições mais recentes que cruzam o campo de estudos sobre inovação científica e tecnológica com o campo da sociologia das expectativas (Borup *et al.*, 2006; Brown *et al.*, 2000). Inspirando-se no conceito de ecologia de práticas, proposto por Isabelle Stengers (2013), Mike Michael propõe o conceito de ecologia de futuros, aludindo para uma compreensão sensível aos processos pelos quais diferentes possibilidades de futuro se constroem no futuro<sup>27</sup> (2017, p. 521).

O conceito de ecologia de futuros é aplicado ao contexto deste estudo atendendo quer à multiplicidade de futuros possíveis, quer à possibilidade das diferentes visões projetadas convergirem ou divergirem, originando uma multiplicidade de outros futuros possíveis. O futuro passado, conforme o nome indica, diz respeito à forma como o futuro foi outrora projetado. O futuro presente, por sua vez, corresponde à projeção do futuro em tempo real. A concetualização do futuro pode ainda ser explorada atendendo ao nível de mudança e impacto face ao momento presente. Segundo Michael (2017), podemos distinguir entre grandes e pequenos futuros. Os grandes futuros, compreendem assim a antevisão de uma mudança e impacto a uma escala temporal relativamente extensa. Os pequenos futuros, por sua vez, são os que envolvem mudanças a uma escala e impacto muito menor, no entanto, podem indiciar processos embrionários de inovação tecnológica. Compreender o caráter performativo do futuro recorrendo ao conceito de ecologia significa, portanto, atender a uma teia complexa de interações entre os futuros do passado, os futuros do presente e os

---

<sup>27</sup> Tradução da própria. Formulação original: «In any case, out of this, let us call it “Ecology of Futures”, perhaps there will emerge the possibility of a different way of enacting Futures in the future» (Michael, 2017, p. 521).

futuros do futuro (Michael, 2017, p. 511). Ao mesmo tempo, implica considerar os diferentes espectros temporais dos futuros projetados, isto é, se são concebidos como futuros próximos ou futuros longínquos.

Na medida em que os processos de desenvolvimento e inovação tecnológica estão sujeitos a alterações, de acordo com diferentes escalas temporais, pequenos futuros podem transformar-se em grandes futuros. Desta forma, a compreensão das relações entre diferentes futuros deve atender tanto ao seu potencial de multiplicidade como à dinâmica e caráter potencialmente evolutivo que os caracteriza (*idem*, pp. 509-510). Contudo, parafraseando Michael, a evocação e invocação de grandes futuros tornou-se um lugar comum, e não apenas no campo da inovação tecnocientífica. Pela forma rotineira com que sucessivas inovações têm e continuam a emergir na vida quotidiana, enquanto grandes futuros, estes não só perdem o seu caráter controverso, como passam a figurar pequenos futuros. Em contra-efeito, passamos a ter baixas expectativas face a (potencialmente) grandes futuros (2017, p. 514).

Atendendo ao fator de mudança a que as expectativas de inovação tecnológica estão sempre sujeitas, vários autores sublinham a necessidade de a academia se envolver na compreensão do futuro enquanto objeto analítico (Selin, 2008) e não apenas enquanto espaço temporal no qual determinadas expectativas podem ser projetadas (Brown & Michael, 2003, p. 4). Consideram também que o enfoque na variabilidade das expectativas (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003) permite compreender melhor as relações dos atores com o futuro, atendendo tanto à existência de alterações na procura de determinados desenvolvimentos tecnológicos como de incertezas e imprevistos que vão surgindo ao longo do tempo (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Van Lente, 2012). Dentro desta ótica, a deceção e o fracasso são compreendidas como frustrações inerentes aos processos de inovação tecnológica (Borup *et al.*, 2006; Lucivero *et al.*, 2011). Não obstante, não só as expectativas não constituem entidades estanques, reajustando-se, portanto, às mudanças e condições com as quais se vão defrontando, como também não o são os investimentos e agendas de investigação que, desta forma, também a estas se vão ajustando e articulando (Arribas-Ayllon *et al.*, 2010; Tutton, 2012; R. Williams & Wienroth, 2014a). Em suma, quer as expectativas, quer os investimentos no desenvolvimento e inovação tecnológica vão sendo performados, isto é, projetados, construídos e ajustados à medida que se confrontam com determinadas circunstâncias e elementos.

Brown e Michael (2003) propõem alguns critérios para uma melhor compreensão da variabilidade a que as expectativas sobre inovação científica estão sujeitas. O primeiro critério compreende o grau de novidade das expectativas, isto é, se correspondem a tecnologias e inovações emergentes ou relativamente estáveis e com uma história mais longa. O segundo critério que permite compreender a variabilidade das expectativas de inovação tecnológica diz respeito ao nível de proximidade e ao envolvimento de determinados atores com os processos de produção de conhecimento. A este respeito, compreende-se que o desenvolvimento e inovação tecnológica é altamente moldado pela importância social e política que lhe é atribuída,

isto é, pelas expectativas e imaginários de determinados atores chave (R. Williams, 2010, pp. 135-136), mas também pela posição dos vários atores envolvidos – ou seja, conforme sejam atores em contacto direto com a inovação tecnológica ou o público, legisladores, políticos ou organizações não governamentais (Brown & Michael, 2003, p. 3). Atendendo à diversidade dos perfis dos entrevistados deste estudo, este critério assume particular relevo para a compreensão das suas expectativas em relação à inferência fenotípica. Por fim, o terceiro critério diz respeito à existência de incertezas organizacionais que possam motivar a procura de outros produtos e/ou soluções tecnológicas.

Na medida em que configura um processo performativo (Michael, 2000; Van Lente, 2012) no qual, prospectivamente, o futuro é mobilizado para o presente, a construção de expectativas (Brown *et al.*, 2000; Brown & Michael, 2003) é aprofundada a partir de um enfoque teórico que problematiza a temporalidade. Aos critérios de variabilidade já enunciados, Borup *et al.* acrescentam outros, nomeadamente a variação que as expectativas de inovação tecnológica sofrem de acordo com o tempo e com o espaço social que as envolve (2006, pp. 289-290 e 292). Na medida em que constituem registos interpretativos (Brown & Michael, 2003, p. 4), nos quais a construção do presente e do futuro se concretiza (Arribas-Ayllon *et al.*, 2010, p. 516), são igualmente centrais ao enfoque na temporalidade das expectativas os contributos analíticos associados aos conceitos de retrospeção e prospecção. A este respeito, o trabalho de Brown e Michael (2003) assume particular relevo. Estes autores compararam de que modo é que o futuro do presente já foi representado no passado e que variações foram surgindo face a projeções mais recentes do futuro. Em particular, analisaram de que forma são os futuros do passado no campo da biotecnologia clínica recordados e contextualizados pelos mesmos atores científicos no momento presente. A este processo de recorrer à memória sobre o futuro passado, os autores, denominam de *retrospecting prospects* (Brown & Michael, 2003, p. 4). Complementarmente, através do conceito de *prospecting retrospectives* (*idem*), exploram a existência de mecanismos de integração dessas memórias, construídas no passado, na projeção de futuros no presente. A compreensão dos processos de inovação tecnológica deve, assim, atender ao papel das expectativas quer em termos prospetivos, isto é, na construção dos futuros do presente, quer em termos retrospectivos, ou seja, enquanto mecanismo de resposta a experiências do passado (*ibidem*, p.14).

Segundo Brown e Michael o grande desafio analítico na compreensão das expectativas sobre inovação e desenvolvimento tecnológico é o de produzir explicações do futuro, desenvolvendo em detalhe as ações nas quais este se desenvolve e é colonizado (2003, p. 5). Conforme referido anteriormente, a empresa *Parabon NanoLabs* colonizou o futuro da tecnologia de inferência fenotípica quando lançou um serviço que possibilita a transposição dos seus resultados para um retrato facial. Ao fazê-lo, ao mesmo tempo que ampliou o que já se antevia ser um grande futuro (Michael, 2017, p. 511) da inferência fenotípica, provocou enormes controvérsias junto da comunidade científica da genética forense. Constitui, portanto, um caso exemplar de como

a colonização do futuro suscita receios, incertezas, tensões e controvérsias (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Selin, 2008) que se agravam atendendo às lógicas competitivas que existem e separam a produção de trabalho científico e tecnológico público e privado. Ao mesmo tempo, numa era em que a par da justiça, liberdade e democracia, também o progresso constitui um pilar fundamental das sociedades modernas (Brown & Michael, 2003, p. 6), o exemplo dado permite observar que, associada ao desenvolvimento e inovação tecnológicas, a retórica do progresso se transforma sobretudo numa retórica de poder.

Complementarmente, a compreensão do lugar que as expectativas ocupam nos processos de inovação tecnológica requer um olhar amplo em torno da importância que estes também ocupam na sociedade. Atualmente as sociedades deixaram de se mover pelo interesse em torno do que é novo, passando a mover-se pela aceleração e pelo fetiche do que está para vir (Brown & Michael, 2003, p. 6). Num movimento que acompanha esta tendência, a desejabilidade dos indivíduos, grupos, ou mesmo nações, tem vindo a ser estimulada a partir da ideia que a criação de novos produtos permite resolver problemas existentes (Lucivero *et al.*, 2011). É portanto com base em expectativas partilhadas (Van Lente, 2012, p. 775) que a tomada de decisões e a mobilização de diferentes atores e recursos se processa. E tal como os cientistas se apropriam de determinadas expectativas para promover e estimular investimentos, também as empresas privadas o fazem, transferindo para potenciais investidores determinados imaginários sociotécnicos (Brown & Michael, 2003; Hedgecoe & Martin, 2003, pp. 342-343; Jasanoff & Kim, 2009; Lucivero *et al.*, 2011).

A abertura da polícia, no contexto dos Estados Unidos da América, em recorrer aos serviços de inferência fenotípica comercializados pela *Parabon* materializa tanto o fetiche pelo novo, como as restantes dimensões explanadas. Ao mesmo tempo, as expectativas produzem efeitos na temporalidade dos processos de inovação (Borup *et al.*, 2006; Tutton, 2012), projetando no horizonte um cenário marcado por uma crescente competitividade. É desta forma que a *Parabon*, ao mesmo tempo que promove o interesse público em torno das suas inovações tecnológicas, beneficia de uma economia de esperança (Rose & Novas, 2005). Colonizou o futuro da tecnologia de inferência fenotípica, projetando tanto promessas e dinâmicas de esperança (Brekke & Sirnes, 2011), como incertezas (Brown & Michael, 2003) e inúmeras controvérsias.

Fora do setor privado, acoplado aos últimos desenvolvimentos tecnológicos no campo da epigenética, publicações científicas mais recentes sobre inferência fenotípica (Vidaki & Kayser, 2017, 2018) dão conta de especulações face à eventual capacidade desta tecnologia poder prestar um contributo no campo da epigenética. Esta projeção dos potenciais usos da inferência fenotípica para o futuro de outros campos de ação e do saber constitui um mecanismo utilizado nos processos de inovação científica e tecnológica para estimular o interesse e potenciar novos ciclos de investimento. Mais do que promover a sua utilidade no momento presente, trata-se de potenciar novos grandes futuros (Michael, 2017), já que é no futuro que novas dinâmicas são projetadas (Fortun, 2008; Van Lente, 2012). Por outras palavras, seja pela

promessa do retrato genético, colonizado pela *Parabon*, ou pelo estímulo de outras expectativas de futuro, a inferência fenotípica transformou-se num objeto promissor (Tutton & Levitt, 2010) cuja maior existência se configura no plano das expectativas, promessas e especulações daqueles que defendem o seu desenvolvimento, e não enquanto resultado científico e comercial.

Ao mesmo tempo, esta tecnologia tem sido alvo de diversas práticas de deliberação e antecipação (Guston, 2014; Wienroth, 2018), as quais vão também reconfigurando a construção de expectativas de futuro (Brown & Kraft, 2006). A antecipação de problemas sociais e éticos associada ao desenvolvimento de tecnologias emergentes é compreendida como um conjunto de ações que podem ajudar a garantir que as decisões tomadas ao longo do seu desenvolvimento atendem quer às controvérsias sinalizadas, quer ao interesse do público. Importa, portanto, compreender o papel que as expectativas ocupam na legitimação da tomada de decisões governamentais em torno do desenvolvimento e inovação tecnológica. Em particular, atendendo à existência de organizações promissoras, isto é, de elementos intermediários que acompanham estes processos, contribuindo ativamente no processo de formação de determinados futuros (Pollock & Williams, 2010, p. 532), bem como de todos os atores que participam nestes processos de antecipação – entre os quais também se inserem membros da sociedade civil, legisladores, cientistas sociais. Todos eles se encontram ativamente a moldar a construção do futuro (Hedgecoe & Martin, 2003, p. 357).

Contudo, as expectativas tendem a evoluir ao longo do tempo e ser absorvidas culturalmente de acordo com um padrão temporal que a literatura neste campo retrata como “ciclos de esperança e de desilusão<sup>28</sup>” (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Van Lente, 2012). Isto é, a oscilação entre estados de excessivo entusiasmo, composto por promessas inflacionadas e narrativas utópicas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14-15), para uma posterior sensação de desilusão. Não obstante a inevitabilidade da desilusão e do fracasso (Borup *et al.*, 2006; Van Lente, 1993), a dramatização do novo e a retórica da promessa geram, neste ciclo, um lugar de incerteza fulcral à criação de valor comercial e interesse económico (Borup *et al.*, 2006; Fortun, 2005, pp. 158-159; Pollock & Williams, 2010; Tutton, 2012). A decepção, o fracasso e a desilusão representam, assim, um conjunto de dinâmicas previstas, configurando-se numa política de expectativas (Borup *et al.*, 2006, p. 295) e negócio de expectativas (Pollock & Williams, 2010) em torno de inovações da ciência e tecnologia (Gardner *et al.*, 2015; Tutton, 2011).

Não obstante a centralidade que as expectativas assumem na compreensão dos processos de inovação tecnológica, estes envolvem sempre dinâmicas complexas que interligam tanto expectativas positivas e otimistas como a desilusão, o fracasso e o pessimismo (Gardner *et al.*, 2015, p. 1003). Não obstante os futuros positivos tenderem a ser mais valorizados, vários autores têm abordado a importância da integra-

---

<sup>28</sup> Tradicionalmente conhecidos como *cycles of hype and disappointment*.

ção de visões menos otimistas acerca do futuro, ou dos futuros fracassados associados a determinadas inovações tecnológicas (Arribas-Ayllon *et al.*, 2010; Gardner *et al.*, 2015; Tutton, 2011). A articulação entre futuros pessimistas e promissores constitui um momento importante para a construção de práticas antecipadas, não devendo, portanto, nenhuma destas representações do futuro ser analisada separadamente (Tutton, 2011, p. 425).

A crescente problematização dos futuros possíveis, quer através da memória, quer através da projeção, não obstante permitir um maior acompanhamento dos processos de inovação tecnológica, é, ao mesmo tempo geradora de incertezas na medida em que parte da confrontação de um mar de expectativas (Van Lente, 2012, p. 777). A existência de práticas de governação antecipada (Guston, 2014), isto é, a mobilização de um grupo diversificado de atores na problematização dos desafios colocados por determinadas tecnologias emergentes, tem o efeito de confrontar os atores com incertezas e desvios não previstos inicialmente. Contudo, estas práticas colocam inúmeros desafios relacionados com a antevisão e reflexão em torno de problemas presentes e futuros (Barben *et al.*, 2008, p. 993). A este respeito, o exemplo do desenvolvimento de inovações tecnológicas no campo da nanotecnologia é particularmente útil para uma compreensão do potencial efeito dominó quando os governos elegem como prioridade particulares ramos de inovação tecnológica (Van Lente, 2012, p. 779).

Com base no trabalho desenvolvido por MacKenzie (1990) sobre o uso guiado de mísseis nucleares, Brown e Michael procuraram compreender os processos de inovação tecnológica a partir da relação entre os níveis de confiança de determinados atores e a sua proximidade com a produção de trabalho científico de uma determinada inovação tecnológica. Assim, identificaram níveis de incerteza maiores, quer para o conjunto de atores que se encontra num nível de envolvimento mais próximo da produção de conhecimento – dado que detêm um nível de conhecimento técnico muito aprofundado –, quer para aqueles que se encontram mais afastados e, portanto, cujas críticas emergem de questões não técnicas – questões económicas, morais e políticas (Brown & Michael, 2003, p. 12). Comparativamente, refere o mesmo estudo, o público alvo das inovações tecnológicas tende a registar níveis de incerteza menores. Não obstante o produto de inovação poder estar numa fase embrionária, e/ou não ter alcançado um nível de satisfação desejado, de acordo com as expectativas daqueles que projetaram o seu desenvolvimento, este conjunto de atores é o que tende a confiar mais nas promessas de futuro apresentadas.

O trabalho de Brown e Michael (2003, pp. 13-14) sugere ainda que os atores mais distantes dos processos de produção científica, tais como membros de organizações não governamentais, de entidades de supervisão/regulação, legisladores ou membros de meios de comunicação social, por não estarem familiarizados com os detalhes do seu desenvolvimento, tendem igualmente a manifestar maiores incertezas, centrando o seu discurso em torno de questões sociais, económicas e políticas que as inovações tecnológicas possam levantar. Outros autores reforçam a ideia de uma maior preponderância para elementos dos media e profissionais da bioética se focarem nos proble-

mas sociais e éticos associados ao desenvolvimento de tecnologias emergentes, sobretudo em torno de questões relacionadas com a discriminação, privacidade dos dados, consentimento informado (Hedgecoe & Martin, 2003, p. 349).

O trabalho de Borup *et al* (2006) sugere que a apreciação e interpretação de expectativas apresenta diferentes configurações, consoante o posicionamento social dos atores (Brown & Michael, 2003). Consequentemente, as expectativas podem assumir um tom mais autoritário para aqueles que não detêm um conhecimento aprofundado sobre o tema, como por exemplo, o público. Também Sung e Hopkins (2006) problematizaram as relações entre os níveis de (in)certeza presentes nas narrativas de determinados atores e o nível de proximidade que estes têm com a produção de conhecimento. Analisaram ainda as relações dos níveis de (in)certeza com o que designaram de distância concetual (Sung & Hopkins, 2006, p. 335), isto é, entre as diferenças ocorridas entre as experiências do passado e do presente e as experiências que ainda não ocorreram (*idem*).

Se, por um lado, o trabalho de Brown e Michael (2003) explora a centralidade que as atividades profissionais e as redes a que pertencem os atores ocupam no campo da produção de expectativas sobre inovação tecnológica, por outro lado, Sung e Hopkins (2006) analisam de que forma a desigual distribuição de informação também afeta a produção de (in)certezas. Assim, consideram que perante cenários onde predominem sentimentos de pouca incerteza, o contacto com mais informações pode provocar o seu acréscimo (2006, pp. 345-346). Por outro lado, perante discursos demasiado confiantes sobre determinadas inovações tecnológicas, os sentimentos de incerteza e preocupações em torno dos seus potenciais riscos podem aumentar (Borup *et al.*, 2006, p. 292).

A este respeito, também o trabalho de Konrad sobre os processos de construção, partilha e alteração de expectativas entre diferentes atores assume particular relevância. A autora distingue entre expectativas específicas, associadas a um grupo de atores ou atores a título individual, e expectativas coletivas, isto é, aquelas que, por serem partilhadas por um elevado número de atores, se generalizam socialmente (2006, p. 431). Esta concetualização permite explorar o duplo papel dos atores responsáveis pela inovação, que tanto são guiados por expectativas coletivas, como podem desempenhar um papel central na sua difusão – seja através de publicações, entrevistas, artigos de opinião, entre outros (*idem*).

Compreende-se, deste modo, que o carácter performativo das expectativas envolve comunidades de promessas (Fortun, 2005, p. 159). Isto é, estruturas que permitam legitimar o interesse de diversos atores, investidores e redes sociotécnicas, em dinâmicas especulativas (Brown *et al.*, 2000; Hedgecoe & Martin, 2003) com o objetivo de compor papéis, obrigações e agendas específicas (Borup *et al.*, 2006, p. 289; Van Lente, 1993). As expectativas sobre inovação tecnológica têm, assim, o poder de se transformar em dispositivos de coordenação (Konrad, 2006, pp. 429-430) e legitimação de investimentos (Van Lente, 2012, p. 773). Ou seja, elas próprias representam um papel de relevo nos mecanismos de governabilidade. A este respeito, se aten-

dermos à tecnologia de inferência fenotípica, em particular à projeção que foi feita, numa alusão comparativa, entre testemunha ocular e a “nova” testemunha biológica (Kayser, 2015), compreendemos o impacto destas afirmações no campo da investigação criminal, especialmente quando feitas por um cientista que se encontra numa posição privilegiada e muito próxima do processo de desenvolvimento destas ferramentas (Fujimura, 2003). O poder epistémico destas afirmações apresenta uma capacidade elevada para moldar determinadas narrativas em torno dos potenciais usos desta ferramenta tecnológica, potenciando a criação de expectativas coletivas (Konrad, 2006, p. 431).

**PARTE II**  
**Expectativas sobre o uso da inferência fenotípica**  
**na investigação criminal**



Na segunda parte desta obra é apresentada a análise das 70 entrevistas realizadas. Este estudo envolveu a participação de 75 entrevistados de cinco países da Europa: Países Baixos, Reino Unido, Portugal, Polónia e Alemanha. A escolha destes países seguiu, num primeiro momento, critérios de ordem metodológica do projeto EXCHANGE, no qual estes constituem estudos de caso. Contudo, o maior contributo analítico em torno da escolha destes países para o estudo da tecnologia de inferência fenotípica prende-se com as especificidades dos seus contextos históricos, sociopolíticos, tecnocientíficos e legais.

Os Países Baixos são o país pioneiro no desenvolvimento e regulação do uso da inferência fenotípica. São o único país cuja legislação permite explicitamente o uso desta tecnologia para inferir a cor dos olhos, cor de cabelo e origem biogeográfica. A inferência de outras características externamente visíveis pode ser autorizada através de um decreto real (Samuel & Prainsack, 2018a, p. 76).

Sob a ação do entretanto falido Serviço de Ciências Forenses, também o Reino Unido foi pioneiro no desenvolvimento da inferência fenotípica, realizando os primeiros testes para detetar a cor de cabelo ruivo. No Reino Unido prevalece um cenário legal onde não existe uma regulação explícita sobre o uso da tecnologia inferência fenotípica. Neste contexto, a sua aplicação é permitida, sendo conhecidos alguns casos em que esta tecnologia foi mobilizada no contexto da investigação criminal<sup>29</sup>. A inferência fenotípica é, assim, aplicada no Reino Unido gerando algum debate, sobretudo entre especialistas.

Portugal apresenta um cenário legal bastante limitado relativamente aos usos do DNA no campo forense – a legislação existente remete para sua utilização no contexto

---

<sup>29</sup> Para mais informações acerca do uso desta tecnologia no contexto de casos criminais no Reino Unido, consultar: Queirós, F. (no prelo). The (re)invocation of race in forensic genetics through forensic DNA phenotyping. In S. Khan, N. Can, & H. Machado (Eds.), *Racism and Racial Surveillance: Modernity Matters*. Routledge.

da base de dados forense, permitindo somente a análise das chamadas zonas não codificantes do DNA. Não obstante apresentar uma legislação restritiva face à regulação da base de dados de perfis de DNA (F. Santos *et al.*, 2013), em Portugal a inovação tecnológica constitui um símbolo forte de modernidade e de progresso (Frois & Machado, 2016, pp. 396-398). Atendendo ao seu contexto histórico, sociopolítico e legal, pautado por uma racionalidade e retórica políticas bastante positivas em relação à inovação tecnológica no campo forense, a inclusão de Portugal neste estudo permite, através da ótica da inferência fenotípica, compreender as expectativas e as potenciais estratégias de governação da criminalidade. Não obstante apresentar um cenário de vazio legal, esta tecnologia já tem sido mobilizada em Portugal, a título experimental, em contextos de investigação científica.

Também na Polónia se verifica um cenário legal de grande ambiguidade relativamente à aplicação desta tecnologia. A legislação existente apenas explicita a proibição do armazenamento de dados genéticos das regiões codificantes do DNA. Assim, face à ausência de uma regulação explícita, o uso da tecnologia de inferência fenotípica é percebido como sendo permitido, não sendo conhecidos debates em seu torno. Complementarmente, a Polónia encontra-se entre os países pioneiros na investigação e desenvolvimento de técnicas para inferir a idade e informações sobre características externamente visíveis – tais como a calvície –, o que lhe confere particular interesse atendendo aos objetivos deste estudo.

Por fim, a inclusão da Alemanha prende-se com critérios diversos que se relacionam também com o seu contexto sociopolítico e legal. Se no início deste estudo (2015) a regulação existente na Alemanha em torno da aplicação da tecnologia de inferência fenotípica era ambígua, em finais de 2019, a inferência da cor dos olhos, da pele e cabelo passaram a estar reguladas. Os debates que acompanharam o processo de alteração da lei incluíram propostas para a regulação da inferência de características externamente visíveis, mas também da idade e da ancestralidade biogeográfica. Contudo, o passado e a memória histórica da Alemanha, a sua relação com movimentos migratórios e com o regime ditatorial e nazi, assumiram relevo no peso político e social atribuído às discussões sobre a inferência da ancestralidade biogeográfica que deixou de estar incluída na última versão da proposta de lei nacional, sendo apenas legal, desde 2018, no Estado da Baviera. A Alemanha figura um dos poucos cenários onde os debates em torno da alteração da legislação envolveram a participação ativa de diferentes grupos de atores (geneticistas forenses, cientistas sociais, profissionais da área do direito, membros da sociedade civil e outros profissionais). O surgimento destes debates teve lugar depois de um caso criminal controverso e bastante mediaticizado, o do assassinato de Maria Ladenburger<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> Para mais informações sobre o uso da inferência fenotípica no contexto deste caso criminal, consultar: Amelung, N. (no prelo). Politics of (Non)Belonging: Enacting Imaginaries of Affected Publics Through Forensic Genetic Technologies. In S. Khan, N. Can, & H. Machado (Eds.), *Racism and Racial Surveillance: Modernity Matters*. Routledge.

Os capítulos seguintes apresentam e discutem as visões e expectativas de profissionais do campo da genética forense e de um grupo heterogêneo de profissionais composto por órgãos de investigação criminal, entidades de supervisão/regulação, professores universitários/investigadores, organizações não governamentais/direitos humanos, empresas privadas, meios de comunicação social e legisladores.



## CAPÍTULO 4

# A depleção das fronteiras

Não obstante inspirar-se em perspectivas teóricas existentes, este estudo adotou uma estratégia metodológica qualitativa recorrendo a uma abordagem baseada nos princípios da *grounded theory* (Charmaz, 2009). Deste modo, tratando-se de um objeto de estudo pouco explorado, o trabalho de análise empírica privilegiou a elaboração de novas explicações teóricas que permitam captar os múltiplos sentidos com que os entrevistados vão construindo a realidade que os rodeia (Charmaz, 2006; Wu & Beaunae, 2014).

Este capítulo apresenta uma proposta concetual para dar conta dos sentidos atribuídos pelos entrevistados em relação às fronteiras científicas, éticas e legais que regulam os usos do DNA no sistema de justiça criminal. Para tal toma como inspiração o conceito de trabalho de fronteira proposto por Thomas Gieryn, nomeadamente a existência de um estilo retórico comum no mundo da ciência que é mobilizado para contestar e demarcar a ciência de outras atividades intelectuais e/ou técnicas, deste modo consideradas como não científicas (1983, p. 781).

Que efeitos é que as controvérsias científicas têm nos processos de construção de sentido das fronteiras com as quais o seu desenvolvimento e potenciais aplicações se confrontam? O conceito de depleção das fronteiras nasce deste questionamento de raiz empírica, procurando captar as dimensões analíticas que dão conta dos efeitos da inovação tecnológica nos sentidos atribuídos às fronteiras no *momentum* de controvérsias científicas. A depleção das fronteiras permite simultaneamente captar: a fluidez e constante mutação dos sentidos atribuídos às fronteiras, resultado de um processo controverso de construção dos futuros dos produtos de inovação tecnológica; e o esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras. Não obstante a possibilidade de múltiplas reconfigurações futuras, o *momentum* de controvérsias científicas provoca um esvaziamento dos sentidos das fronteiras atuais, o que lhes confere uma existência ambivalente e, por vezes, artificial.

O conceito de depleção das fronteiras é igualmente mobilizado neste capítulo para captar as diferentes construções de sentido em torno da distinção entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA. A legislação em vigor na maioria dos países da União Europeia regula os usos do DNA no sistema de justiça criminal estabelecendo uma fronteira ética entre as chamadas regiões codificantes e as regiões não codificantes (Samuel & Prainsack, 2018b) – também conhecidas como “DNA-lixo” por se considerar que nelas não existem informações sensíveis e “privadas” acerca dos indivíduos (Wienroth *et al.*, 2014). Esta distinção constitui uma fronteira ética posteriormente transposta para os domínios da ciência e da lei. Deste modo, ela é simultaneamente ética, legal e científica. Se por um lado, se atribui a esta fronteira uma das razões para uma maior aceitação pública relativamente à utilização de perfis de DNA enquanto instrumento de combate e controlo da criminalidade (M’charek, 2008; Machado *et al.*, 2008; Machado & Prainsack, 2014), por outro lado, o desenvolvimento de tecnologias inovadoras como a inferência fenotípica vem revelar a sua ambivalência (Samuel & Prainsack, 2018b).

A análise dos dados empíricos revela de uma forma muito clara o peso das fronteiras legais e do direito, em particular, na mobilização de estratégias políticas e legais de governação, prevenção e combate à criminalidade (Samuel & Prainsack, 2018a, 2018b). Os testemunhos dos entrevistados remetem para a centralidade do direito e para as suas relações com o campo da biotecnologia (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012), pautadas pela existência de conflitos, desigualdades hierárquicas e de poder (Gieryn, 1983). Se por um lado, conforme sublinha o entrevistado seguinte, formado em direito, o direito surge como uma peça chave neste *puzzle*, um conhecimento especializado cuja autoridade se vai expandindo (Gieryn, 1983) face à necessidade de regular os futuros dos produtos de inovação tecnológica. Por outro lado, as interações entre a esfera do direito e da ciência resultam de um processo contínuo e dinâmico, sujeito a adequações várias, materializadas no conceito de biologia, proposto por Lynch e McNally (2009). Nas palavras do entrevistado:

*Não podemos prescindir do Direito para regular e limitar em termos normativos mesmo que se saiba que cientificamente já se pode fazer. Portanto, ora damos um passo à frente, ora para trás a limitar aquilo que vem pela evolução do conhecimento científico e tecnológico. [N03] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Não obstante o reconhecimento das inter-relações entre a esfera do direito e da ciência, as diferentes visões com que estas são projetadas sofrem oscilações de acordo com a ótica e cultura epistémica de quem as problematiza (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016). Contrastando com o excerto anterior, o entrevistado seguinte descreve esta inter-relação a partir da cultura epistémica da genética forense (Cole, 2013; Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016). Conforme explica, dada a velocidade com que desenvolve novas ferramentas e metodologias, é a genética quem impulsiona os

avanços no campo do direito e não o contrário. Sublinhando que as alterações à lei são feitas de modo a acompanhar a evolução tecnológica alcançada, o entrevistado atribui à genética um papel central e impulsionador da expansão de autoridade do direito (Gieryn, 1983):

*Existe uma relação bem definida entre a lei e a genética. Nós desenvolvemos técnicas e novas metodologias de DNA que também podem ser usadas em análises forenses, mas não as podemos utilizar porque a lei não permite. Portanto somos nós que impulsionamos mudanças na lei. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

Compreendendo o caráter controverso e a diversidade de culturas epistémicas dos entrevistados (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016; Machado & Granja, 2019), o conceito de depleção das fronteiras é mobilizado ao longo deste capítulo a partir de dois momentos. No primeiro são apresentadas e analisadas as percepções dos entrevistados face aos diferentes cenários legais na Europa relativamente à aplicação da tecnologia de inferência fenotípica. Tal análise permite compreender quer a fluidez e o esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras existentes, quer as múltiplas relações da tecnologia de inferência fenotípica com as esferas da ciência, da genética e do direito nos diferentes contextos nacionais da Europa sob análise: Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha. Num segundo momento são analisadas as alusões e interpretações dos entrevistados face à distinção entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA. Esta distinção permite problematizar não só a fluidez e constante mutação dos sentidos atribuídos às fronteiras, resultado de um processo controverso de construção dos futuros dos produtos de inovação científica e tecnológica, mas também um efeito de esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras atuais.

## **1. As fronteiras legais na Europa**

A análise das entrevistas faz sobressair o retrato de uma paisagem legal na Europa tipicamente desatualizada face à potencial aplicação de tecnologias forenses inovadoras, como a inferência fenotípica. Assim, um dos primeiros patamares de problematização abordado pelos entrevistados diz respeito aos dilemas, inconsistências e desafios que resultam destas configurações legais. Desde logo, sinalizam a desadequação da legislação e a falta de acompanhamento de vários Estados-membros da União Europeia acerca da inovação tecnológica alcançada desde a década de 90, data em que surgiram as primeiras regulações legais sobre esta matéria nalguns países. Deste modo, dado que as fronteiras legais acerca dos usos do DNA no campo forense foram reguladas atendendo aos desenvolvimentos científicos na época da sua criação, as regulações atuais revelam-se desatualizadas face a inovações científicas entretanto produzidas e aptas para aplicação no campo forense, o que nalguns casos impede a

sua utilização. Conforme reitera o entrevistado seguinte, é necessário recuperar dinâmicas biológicas (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) que permitam ultrapassar os obstáculos existentes à utilização de novas ferramentas tecnológicas no campo da genética forense:

*O típico dilema é que a maioria dos países europeus, se tiverem legislação sobre o uso forense do DNA, ela vem dos anos 90 quando não se queria nem podia fazer nada além do uso padrão dos perfis de DNA. Ou seja, as leis foram adaptadas para esse tipo de aplicação. Contudo, com o uso assumido apenas de marcadores não codificantes, as tecnologias de inferência fenotípica serão consideradas uma violação. Portanto será necessária uma adaptação à lei porque a ciência progrediu. E se a sociedade deseja aplicar a ciência avançada, então tem de adaptar a lei. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

Para além de desatualizada, a paisagem legal dos vários Estados-membros da União Europeia apresenta uma configuração caleidoscópica no que diz respeito à regulação da tecnologia de inferência fenotípica. Os excertos que se seguem expõem a perceção e os sentidos atribuídos pelos entrevistados face aos múltiplos cenários de regulação que vigoram nos diferentes países. Por um lado, sublinham o avanço científico, tecnológico e legal de alguns Estados-membros que já permitem a mobilização e aplicação desta tecnologia:

*Há países da Europa que já têm na sua legislação, que estão completamente à vontade para utilizar este tipo de marcadores [genéticos]. São países um bocadinho mais à frente do que nós nestas coisas. [N06] – Portugal, Genética forense*

Por outro lado, mencionam quer a diversidade de contextos legais que caracterizam os diferentes cenários nacionais na Europa, quer o modo como, em determinados países, as fronteiras legais parecem mover-se de acordo com os sentidos que lhes são atribuídos. As leituras e perceções das fronteiras assumem assim um papel preponderante nas perceções sobre a permissão ou proibição da aplicação da tecnologia de inferência fenotípica em diferentes contextos. Concretamente, os entrevistados mencionam cenários onde a não proibição explícita na lei e/ou a existência de legislação que apenas regula os usos do DNA no contexto das bases de dados forenses coexiste com práticas de utilização desta tecnologia. A existência destes cenários revela a mutação e a permeabilidade das fronteiras às múltiplas interpretações e atribuições de sentido que em diferentes contextos geopolíticos lhes são conferidas:

*Há países que têm um sistema jurídico diferente, e por isso o uso [da inferência fenotípica] já é permitido. Como deve saber, no Reino Unido tudo o que não é proibido por lei pode ser feito. A inferência fenotípica é, em princípio, permitida em países como a Espanha ou a Suécia, onde o uso forense do DNA não se encontra regulado*

*fora das bases de dados de perfis de DNA, o que é obviamente este caso [da inferência fenotípica]. E já houve casos, como em Espanha, onde os juízes tomaram a decisão de permitir esse tipo de casos. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

Ao mesmo tempo que caracterizam a diversidade de enquadramentos legais de diferentes países, os entrevistados dão também conta da existência de configurações diversas que caracterizam a geopolítica do DNA (Machado, 2019) na União Europeia. Conforme mostra o próximo excerto, ao restringir o uso do DNA às regiões não codificantes, a lei nem sempre regula os seus usos fora desta fronteira. Por exemplo, se apenas regular o uso do DNA a partir das bases de dados forenses, podem surgir diferentes interpretações acerca dos usos possíveis do DNA fora deste contexto. As fronteiras revelam-se deste modo fluidas, permeáveis tanto à interpretação de um quadro de proibição como de permissividade face à inexistência de um enquadramento legal específico:

*Eu não gosto da designação de «regiões codificantes». Acho que o termo é enganador. Neste momento, sabemos que há muita informação associada a determinadas características fora das regiões codificantes. Elas estão em regiões reguladoras, regiões estas que são muito importantes para a determinação de características. Portanto, na Alemanha, por exemplo, não é possível utilizar estas regiões. Noutros países a tecnologia de inferência fenotípica enfrenta uma situação de conflito porque alguns advogados insistem que as regulações especificam que a polícia apenas pode investigar as regiões não codificantes do DNA. [G10] – Polónia, Genética forense*

Debruçando-se sobre o enquadramento específico de Portugal, os entrevistados expõem o seu posicionamento, fortemente marcado pelos sentidos atribuídos às fronteiras legais existentes, relativamente à utilização da tecnologia de inferência fenotípica. O entrevistado seguinte, com formação base em direito e formação complementar em medicina legal e ciências forenses, reporta não só a ambiguidade das fronteiras legais em que o uso do DNA seja regulado a partir da base de dados forense, mas também os desafios da utilização do DNA fora deste contexto. Compreende, assim, que um pensamento mais conservador relativamente ao que está plasmado na lei, poderá pender para a sua não utilização:

*Atualmente a legislação não permite que se utilizem tecnologias de inferência fenotípica. Não permite entre aspas, por analogia à lei da base de dados. Ou seja, já que a lei me diz o que eu posso fazer, então em reserva, num pensamento conservador, eu não vou fazer o resto. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

No entanto, conforme ressaltam os entrevistados seguintes, o primeiro, formado em direito e o segundo, geneticista forense, ao apenas regular a prova de DNA por via da base de dados forense, a lei não apresenta regras sobre o que pode ser feito para além desse mesmo contexto. Deste modo, a compreensão do segundo entrevistado é

que a legislação não proíbe o uso da inferência fenotípica no contexto da investigação criminal:

*O que se passa é que o código [penal] não regula especificamente a prova através de dados genéticos, nomeadamente o ADN. Praticamente não tem regras específicas. [N03] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

*Em bom rigor, a lei portuguesa não proibiria a aplicação das tecnologias de inferência fenotípica em casos práticos. [N02] – Portugal, Genética forense*

Contudo, não é apenas em Portugal que, perante a inexistência de uma regulação legal sobre os usos do DNA, emergem diferentes entendimentos e atribuições de sentido às fronteiras existentes relativamente à possível utilização da tecnologia de inferência fenotípica. O entrevistado seguinte, formado em biologia, recorre ao exemplo do Reino Unido referindo que perante a ausência de regulação não lhe parecem existir entraves legais à potencial utilização desta ferramenta:

*Talvez possa pensar que nós podemos fazer testes de ancestralidade ou de fenótipos em amostras e, neste momento, no meu país não parece haver nenhuma regulação a esse respeito. Portanto, sim, poderíamos fazer. [D13] – Reino Unido, Empresa privada*

O exemplo dos Países Baixos, que desde 2003 regula a utilização da inferência fenotípica na investigação criminal, surge diversas vezes mencionado pelos entrevistados. Conforme expõe o próximo excerto, os cenários de ausência e/ou desadequação das fronteiras legais vigentes na União Europeia dão lugar a numerosas incertezas, das quais podem resultar diferentes perceções – quer de permissividade, quer de proibição. Assim, face a cenários de não-regulação, torna-se ambíguo compreender não só se a tecnologia de inferência fenotípica é permitida, mas sobretudo se é, ou não, utilizada nas práticas periciais:

*Alguns países, por exemplo, os Países Baixos, mudaram a lei para poder analisar essas regiões codificantes do DNA. Existem apenas alguns países na Europa que não estão autorizados a fazê-lo. No meu país, não existe uma regulação a esse respeito, portanto podemos fazer o que quisermos. [G01] – Polónia, Genética forense*

Não obstante os exemplos já dados, os contornos biolegais (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) que deram origem à alteração da lei nos países Baixos relembram que as transformações das fronteiras decorrem de uma teia complexa composta por dinâmicas políticas, científicas, culturais e sociais. Os contornos que conduziram à alteração da lei neste país estão vinculados à história de um caso criminal que gerou um enorme debate público e que se tornou bastante mediático (Jong & M'charek, 2017):

*Em 2003, houve uma adaptação da lei do uso forense do DNA nos Países Baixos para permitir a inferência de características externamente visíveis e da ancestralidade biogeográfica. É claro que houve uma história para isso acontecer e essa história vem ligada a alguns casos criminais proeminentes. A lei não foi adaptada do nada. Houve uma necessidade para o fazer. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

Já em França os contornos biológicos (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) associados à utilização da tecnologia de inferência fenotípica foram bastante diferentes. Até 2014 esta tecnologia não só não era utilizada, como o sentido atribuído às fronteiras legais indicava a sua proibição. Contudo, conforme referido no tópico 1. do capítulo 2, no decorrer do julgamento de um caso criminal, o uso da inferência fenotípica foi considerado legal pelo juiz que julgava o caso. Conforme expõe o entrevistado seguinte, esta decisão gerou bastantes controvérsias e tensões que se (inter) relacionam com as influências do poder económico, político e legislativo na ciência (Vuolanto, 2015, 2017). Não obstante ter autorizado a apreciação dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica, o juiz impôs um processo legal ao laboratório que realizou esta perícia. A partir de então, apesar da lei não ter sofrido alterações a este propósito, os sentidos atribuídos à lei alteraram-se, passando a aplicação da inferência fenotípica a ser considerada permitida e utilizada:

*Em França foi muito diferente. Em França foi uma decisão do tribunal, onde o laboratório que fez essas análises foi processado. É uma outra maneira de mudar a situação legal. Obviamente esta situação também é má porque é preciso que alguém seja colocado em frente ao tribunal para depois um juiz decidir que não há nada de errado com essa acção. Desde então essas técnicas são aplicadas pela polícia Francesa (...) embora a lei não o permita. Mas por causa dessa decisão do juiz, a sua aplicação é feita na prática. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

Existem, assim, conforme refere o mesmo entrevistado, «*diferentes histórias em diferentes países*». A história de cada país revela não só uma caleidoscopia de cenários legais na União Europeia, mas também diversos desafios relacionados com os sentidos e significados atribuídos às fronteiras existentes face à possibilidade de utilização da tecnologia de inferência fenotípica. Não obstante os desafios já mencionados, e em articulação com alguns conceitos abordados no início deste capítulo, auxiliares à compreensão do efeito de depleção das fronteiras, – biolegalidade (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) e trabalho de fronteira (Gieryn, 1983) –, o entrevistado seguinte problematiza as alterações e/ou decisões que cada Estado-membro terá de realizar face à possibilidade de regulação da inferência fenotípica. Ao fazê-lo, não só estabelece demarcações claras de expansão da autoridade da genética forense relativamente à esfera do direito (*idem*): «*Este é um tema muito específico, é evidente que quem legisla não domina*» [N08] – Portugal, Genética forense, como também revela os atuais obstáculos à simbiose que caracteriza a relação entre o sistema de justiça criminal e a biotecnologia (Lynch & McNally, 2009):

*Se calhar não há aquela ligação que devia entre a ciência e quem legisla para que se conseguisse chegar a uma lei mais justa para toda a gente, conservadora q.b., mas que conseguisse fazer com que isto tudo valesse mais a pena, não é? [N08] – Portugal, Genética forense*

Contudo, não obstante os obstáculos existentes, a tecnologia de inferência fenotípica tende a ser projetada a partir de uma visão que classifica o seu futuro como promissor. O próximo entrevistado, com formação em direito, não só apresenta expectativas positivas face aos futuros desta tecnologia, como considera que o tempo permitirá que se conjuntem as dinâmicas sociais e biológicas (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) necessárias à sua regulação:

*Mas a história mostra-nos que vamos querer avançar [com a aplicação da inferência fenotípica] e utilizar as informações [provenientes dessa tecnologia]. Portanto provavelmente teremos apenas de fazer mais provisões legais, mais restrições, mas dentro das quais podemos muito provavelmente utilizar esta ferramenta. [G02] – Polónia, Professor universitário/investigador*

Apesar de assumirem uma visão positiva em torno da utilização desta tecnologia, o entrevistado seguinte dá conta das várias fases pelas quais a construção de futuros de inovação científica e tecnológica tende a passar (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Tutton, 2012). Entre estas, sublinha a importância da temporalidade para que estas visões possam ser projetadas (Tutton, 2012, p. 1722; Van Lente, 2012, p. 772), legitimadas e partilhadas por um vasto número de atores (Borup *et al.*, 2006; Van Lente, 2012). Com tempo, sublinha, será possível difundir perceções de funcionalidade, utilidade (Wienroth, 2018) e sublinhar o contributo social desta tecnologia na resolução de determinados problemas e/ou necessidades sociais (Lucivero *et al.*, 2011, p. 133). Deste modo, refere, promover-se-á um sentimento de maior segurança e aceitação social em torno destes usos do DNA:

*Primeiro temos o desenvolvimento de novos métodos, e é preciso mostrar que isso é possível. Posteriormente segue-se a discussão sobre como implementar esses métodos em casos forenses e porque é que isso é necessário. Às vezes essa discussão até já foi feita, mas explicar aos legisladores, aos políticos e também ao público a utilidade destas tecnologias forenses de DNA é um processo que leva o seu tempo. Portanto, é demorado. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

Por fim, outros entrevistados do campo da genética forense abordam a mesma possibilidade, mencionando a importância e o papel que determinadas ameaças globais podem ter no efeito expansivo de uma governabilidade da criminalidade por via deste aparato tecnológico (Maciel & Machado, 2014). Mencionam que a ameaça atual do terrorismo requer que os juristas ampliem a ótica das suas preocupações éticas e

legais permitindo, mediante determinadas ameaças, a utilização de tecnologias que garantam respostas rápidas:

*Às vezes as pessoas são muito preocupadas com as éticas e com as legalidades, mas esquecem-se que estamos a viver uma nova era, uma era de terrorismo. Uma era em que é fundamental dar respostas às coisas com rapidez e celeridade e em que há urgência em saber quem é que fez as coisas. Eu temo um bocadinho que este tipo de assuntos, quando entrem na orla dos juristas, [que] eles se foquem muito só nesse aspeto ético e legalista e se esqueçam do aspeto científico e da eficiência da resposta que também é necessário dar. [N06] – Portugal, Genética forense*

As crescentes ameaças terroristas e a ameaça da segurança de alguns países da União Europeia (Maras, 2012; Monar, 2008; Phillips *et al.*, 2009) são assim compreendidas como elementos preponderantes a uma maior recetividade de alguns Estados-membros ao investimento e aplicação deste tipo de tecnologia. Conforme expõe o entrevistado seguinte, o acolhimento socio-legal da tecnologia de inferência fenotípica é algo que tenderá a expandir-se, passando a figurar o que Michael (2017) definiu como *grandes futuros*:

*Falando de uma forma muito clara, o impacto das ameaças terroristas neste momento vai estar e vai influenciar muito o desenvolvimento da previsão fenotípica e tudo isso. Põe-se agora com muita acuidade sobretudo por causa do contexto em que se vive. A Holanda já acolhe em termos legais a aplicação destas metodologias, e eu penso que isto se vai generalizar muito rapidamente. [N04] – Portugal, Genética forense*

## **2. Zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA**

A utilização de tecnologias de DNA nos sistemas de justiça criminal fez-se acompanhar historicamente de uma narrativa forense da qual faz parte a distinção entre as zonas codificantes e as zonas não codificantes do DNA. Estas últimas, também apelidadas de “DNA lixo” ou de regiões não informativas (R. Williams & Wienroth, 2014b, p. 101), constituem partes do DNA onde se considera não existir informações pessoais e privadas acerca dos indivíduos, servindo apenas o propósito de identificação (Cole, 2001a; Lynch *et al.*, 2008; MacLean & Lamparello, 2014). O presente ponto explora o conceito de depleção das fronteiras a partir das diferentes construções de sentido em torno da distinção entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA e a sua relação com a tecnologia de inferência fenotípica.

A apropriação desta distinção na regulação dos usos do DNA para fins de investigação criminal em muitos países da União Europeia permitiu estabelecer uma fronteira ética que cumpre o papel de limitar o acesso do Estado a determinado tipo de informações genéticas que podem ser alvo de perícias forenses (Maciel & Machado,

2014; Samuel & Prainsack, 2018b). Não obstante, à medida que a ciência deu passos significativos no conhecimento do genoma humano, a complexidade associada a esta fronteira começou a revelar-se. Assim, o que no passado configurava fronteiras sólidas e estanques passou, à luz de novos desenvolvimentos tecnológicos, a ser permeável a múltiplas interpretações e atribuições de sentido. Ao manterem-se materializadas em várias regulações nacionais, as fronteiras outrora erguidas entre zonas codificantes e zonas não codificantes foram-se revelando não só ambivalentes e frágeis, mas sobretudo cada vez mais vazias de sentido. Registam, à luz do momento presente, uma perda gradual dos sentidos com que no passado foram delineadas e edificadas:

*Quando a sequenciação do genoma foi idealizada, falava-se muito das zonas não codificantes, mas hoje a noção que nós temos do que é codificante e não codificante também já está muito alterada. O panorama complicou-se. Aliás, sempre foi complicado, nós é que não sabíamos. Esta não é uma relação tão direta quanto se pensava. [N04] – Portugal, Genética forense*

A par de profundas alterações nas práticas de investigação criminal e, de um modo mais amplo, no sistema de justiça criminal, a evolução do conhecimento científico e tecnológico das últimas décadas tem provocado uma instabilidade nalguns pressupostos e fronteiras já estabelecidas. O entrevistado seguinte, com formação em ciência política, reconhece que tanto a recolha de dados pelo meio digital como a análise preditiva colocam grandes desafios face a um conjunto fronteiras e binómios ainda hoje em uso, entre os quais, a distinção entre dados sensíveis e dados não sensíveis ou de informação médica e informação não-médica. Desta forma, sublinha, não só se constatam frágeis estas fronteiras, como se torna perceptível a necessidade de uma reflexão mais robusta em torno dos impactos que o uso destas ferramentas tecnológicas pode acarretar:

*A análise preditiva coloca muitos desafios porque elimina esta distinção entre sensível e não sensível, ligado à saúde e não ligado à saúde, identificação e não identificação. Acho que precisamos de uma compreensão mais robusta sobre quais os danos que podem ocorrer a partir do uso destes dados. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Fruto destas alterações e desenvolvimentos, alastra-se a perceção de que a análise de marcadores genéticos codificantes pode permitir a inferência de informações sobre determinadas características dos indivíduos, consideradas úteis sob o ponto de vista da investigação criminal. O entrevistado seguinte, membro de um órgão de investigação criminal, formado em direito, menciona esta evolução, assumindo uma perspectiva de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b) ao referir que devia ser permitida a análise genética dos chamados marcadores codificantes do DNA:

*Portanto não podemos ter problemas em utilizar marcadores que têm DNA codificante, quando se sabe que a ciência tem vindo a evoluir. A genética cada dia está a aprofundar mais e o que há pouco tempo era quase uma verdade absoluta... Curiosamente as pessoas diziam que o junk DNA não valia nada, era lixo. 97% do DNA é lixo? Não só não há aqui lixo, como o junk DNA afinal até tem muitas características. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal*

Se a ampliação do potencial informativo do DNA é por uns percebida como uma oportunidade, outros são, maioritariamente membros de organizações não governamentais orientadas para a proteção dos direitos humanos, os que tendem a sublinhar os riscos de compressão de direitos, liberdades e garantias dos indivíduos (Machado *et al.*, 2012). Assim, não obstante concordar que à medida que o conhecimento científico avança, mais frágeis se tornam determinadas fronteiras, nas quais se inserem os binómios «médico» e «não-médico», o entrevistado seguinte teme que a apagamento destas fronteiras traga consequências para proteção de dados considerados médicos, cuja proteção sempre foi mais elevada (Koepsell & Covarrubias, 2016):

*Uma das piores coisas é colocar [tudo] no mesmo saco. Misturar o que é considerado um dado médico e um dado não-médico. Embora esta distinção seja falsa, porque agora é impossível dizer que tipo de dados são médicos e não-médicos. Para além disso, os dados que costumávamos pensar como não-médicos, podem tornar-se médicos, particularmente se combinados com outros conjuntos de informação. Mas esta distinção ainda é utilizada e a proteção dos dados médicos é mais rigorosa. [G07] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos*

A distinção entre zonas codificantes e não codificantes constitui uma fronteira ética, presente na regulação de alguns países, estabelecida com o propósito de promover uma maior aceitação pública face aos receios do poder informativo do DNA (M'charek, 2008; Machado *et al.*, 2008; Machado & Prainsack, 2014). A sua transposição para os domínios da ciência e da lei configura-a simultaneamente como fronteira ética, legal e científica. Não obstante, a evolução do conhecimento científico e tecnológico alcançado desde a sua implementação torna visíveis as fragilidades associadas à sua manutenção. Para além de reconhecer as fragilidades das fronteiras atuais face à evolução entretanto alcançada, o entrevistado seguinte, formado em biotecnologia, antevê que o desenvolvimento tecnológico exerça também impactos nas perceções públicas sobre a privacidade dos dados genéticos (Curtis, 2009; Koepsell & Covarrubias, 2016; Lee, 2015; Rosen, 2003; Sperry *et al.*, 2017). Conforme expõe, não só o volume de informações possíveis de extrair do DNA é, à luz dos novos desenvolvimentos tecnológicos, muito superior, como o tipo de informações conhecidas nas regiões codificantes do DNA é, em comparação com o conhecimento que se tinha inicialmente, muito maior:

*Acho que este será um grande problema no futuro porque quando começámos com as tecnologias de DNA, tínhamos apenas algumas informações nas partes codificantes. Agora temos acesso a informações muito mais delicadas e as pessoas não gostam que saibamos tanto. Eu próprio não tenho a certeza onde acaba a privacidade. É muito difícil responder a essa questão porque podemos obter tanta informação do DNA. [G12] – Polónia, Genética forense*

Reiterando a mesma perceção, o próximo entrevistado alude não só aos desafios que o efeito de depleção das fronteiras coloca à continuidade desta narrativa forense, sublinhando também os potenciais impactos destas transformações nos níveis de aceitação pública em torno dos usos do DNA no campo forense. Ao mesmo tempo que incita novos debates sobre o direito à privacidade dos dados genéticos, centrados na possível intrusão do Estado sobre determinadas informações genéticas (Maciel & Machado, 2014, p. 149), a tecnologia de inferência fenotípica desafia as atuais explicações da delimitação dos usos do DNA relativamente ao campo médico e forense. Ao desafiar as fronteiras éticas, legais e científicas estabelecidas, esta tecnologia expõe as fragilidades quer desta narrativa, quer das fronteiras encontradas para a sustentar, suscitando na comunidade forense o desafio de encontrar melhores explicações, capazes de manter o interesse e aceitação pública em torno dos seus usos (Machado & Prainsack, 2014; Machado & Silva, 2015a, 2015b) e de atenuar eventuais desconfortos sociais:

*A aceitação por parte do público em torno do trabalho forense sobre o DNA existe porque nós conseguimos explicar que o que fazemos com a análise forense do DNA é apenas conhecer o indivíduo. Que não estamos à procura de algum tipo de doença ou quão inteligentes são as pessoas... Mas agora as fronteiras estão a alterar-se um pouco com a possibilidade, também pela lei, de olhar para a cor dos olhos e do cabelo de uma pessoa. E o próximo passo será também olhar para a cor da pele. Apesar destas ferramentas nos poderem ajudar no campo forense, devíamos realmente ter uma separação muito clara entre o que fazemos e observamos quer no campo médico, quer no campo forense. Se não pudermos dar uma boa explicação as pessoas vão ficar mais hesitantes. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

O entrevistado citado afirma que a aceitação pública relativamente à utilização do DNA no contexto forense depende de explicações claras e inteligíveis sobre «o que é que se faz» com o DNA e «para onde se olha» quando se analisa o código genético. Contudo, as entrevistas realizadas revelam o quão difícil poderá ser o alcance deste objetivo. Por outro lado, importa compreender, conforme alerta o próximo entrevistado, formado em direito, que existe uma perceção social que confere ao DNA um carácter especial (Cole, 2001a; Cole & Lynch, 2006; Lynch, 2013; Machado & Prainsack, 2014). Segundo expõe, a população em geral não faz uma distinção adequada entre o que são e quais os potenciais usos das amostras e dos perfis de DNA. Cabe, assim, à lei estabelecer fronteiras socialmente aceites e cientificamente robustas em

torno dos usos forenses do DNA, as quais se encontram agora a ser desafiadas no contexto do desenvolvimento da tecnologia de inferência fenotípica:

*Bom, o DNA é visto como sendo algo especial e parte do problema é que as pessoas – o público em geral – geralmente não distinguem entre amostras de DNA e perfis. (...) Um dos aspetos mais marcantes da legislação é [garantir] que a amostra vá e que nós apenas ficamos com os perfis. Tal significa que o que podemos discernir a partir do perfil de DNA é muito limitado para além da identificação. No entanto, claro que isto pode mudar à medida que avançamos para a inferência fenotípica... [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Os excertos que se seguem dão conta de diversas percepções, que circulam entre profissionais do campo da genética forense, desde logo na compreensão do que é a inferência fenotípica e, conseqüentemente, para que zonas do DNA é que a sua análise requer que se olhe. Não obstante o recente cenário de debate que ocorreu na Alemanha em torno da alteração à lei, conforme explica o entrevistado seguinte, o posicionamento legal que antecipou a alteração da regulação existente era bastante restritivo<sup>31</sup>. Neste, a regulação da análise forense às zonas não codificantes impunha-se enquanto fronteira ética e legal face à potencial utilização da tecnologia de inferência fenotípica (Samuel & Prainsack, 2018b):

*Neste momento não é permitido no meu país fazer esse tipo de análise. Era preciso mudar a lei para o fazer. De momento a lei é muito restritiva. Não podemos analisar nenhum marcador da parte codificante do genoma humano. [O01] – Alemanha, Genética forense*

Compreendendo a capacidade da tecnologia de inferência fenotípica permitir obter informações sobre determinadas características físicas dos sujeitos, o entrevistado seguinte reconhece e sublinha o «perigo» do olhar forense para as zonas codificantes do DNA, na medida em que é nestas que a informação genética sobre várias características físicas se encontra:

*Embora seja possível recuperar o mesmo tipo de informação a partir da nossa aparência existe, obviamente, o perigo de [ao utilizar as tecnologias de inferência fenotípica] irmos para zonas codificantes e reguladoras do genoma humano dado que elas estão envolvidas em muitas características físicas. [G10] – Polónia, Genética forense*

---

<sup>31</sup> A realização de entrevistas na Alemanha decorreu entre fevereiro de 2017 e outubro de 2019. Durante este período de tempo, decorreram vários acontecimentos que conduziram ao início dos debates públicos em torno da proposta de alteração da lei com vista à regulação da tecnologia de inferência fenotípica para fins criminais no país. Existem, por esse motivo, várias entrevistas em que os entrevistados que se referem à realidade legal da Alemanha prévia quer à existência desses mesmos debates, quer à alteração da lei que entretanto foi formalizada.

Também o próximo entrevistado considera inevitável o olhar forense sobre as zonas codificantes do DNA aquando da aplicação da inferência fenotípica. No entanto, procurando salvaguardar o carácter sensível e o desinteresse forense em torno de informações médicas, sublinha que quer as características de aparência física que esta tecnologia permite inferir, quer as zonas do DNA observadas no contexto desta análise, não são informativas do estado de saúde e/ou doença dos indivíduos:

*As tecnologias de inferência fenotípica requerem automaticamente que se analise o DNA codificante, mas são características físicas e são zonas do genoma codificante que não nos podem dar informação sobre doenças da pessoa. [N21] – Portugal, Genética Forense*

Apesar da afirmação anterior, o mesmo entrevistado sublinha que um dos problemas no campo forense relativamente à análise das zonas codificantes do DNA corresponde ao risco de aceder a informações médicas. Assim, expõe os desafios que se impõem à compreensão da distinção entre zonas codificantes e não codificantes sem a oposição face ao campo médico:

*O nosso maior problema em poder analisar DNA codificante é podermos ter acesso a informação de doenças que nós não queremos saber. Não nos diz respeito e não beneficia em nada a nossa perícia. [N21] – Portugal, Genética Forense*

Partindo de um lugar de enunciação diferente, o da investigação criminal, o entrevistado seguinte, formado em direito, transpõe uma visão que se distingue da cultura epistémica dos profissionais da genética forense (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016; Machado & Granja, 2019). Assumindo uma perspetiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014), defende que o tipo de informações contidas nos marcadores codificantes podem constituir pistas essenciais para a investigação policial, potenciando uma atuação mais rápida do sistema de justiça criminal. Deste modo, refere que, para além dos marcadores não codificantes, os perfis genéticos deviam também conter marcadores das regiões codificantes do DNA:

*O perfil genético devia abranger não só o DNA não-codificante, mas também o codificante. É totalmente diferente a polícia saber que o suspeito é de etnia caucasiana, tem cerca de 20 anos, olho azul ou olho verde, do que apenas obter a informação que é um indivíduo do sexo masculino. Portanto se conseguirmos ter mais informações codificantes relativamente ao seu perfil genético, mais rapidamente chegamos ao indivíduo, porque isto vai afunilar a investigação criminal. Mais rápido a justiça é feita. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal*

Os entrevistados traduzem e revelam diferentes formas de pensar e interpretar determinadas ações e acontecimentos de acordo a sua cultura epistémica (Cole,

2013; Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016; Machado & Granja, 2019). A forma como os entrevistados seguintes compreendem «*para onde se olha*» no DNA e «*o que é que se vê*» à luz da tecnologia de inferência fenotípica, pode lançar novas pistas sobre os desafios supramencionados. Conforme explica o primeiro entrevistado, o DNA codificante é aquele que retém informações médicas, consideradas do foro privado. Não obstante, sublinha, ainda que se encontrem nas zonas codificantes, as características de aparência física não podem ser consideradas privadas dado o caráter permanente da sua exposição pública. Tanto a primeira, como a segunda citação permitem compreender não só o efeito de esvaziamento e a perda de sentido das fronteiras, revelando também novas ponderações éticas que resultam da problematização dos futuros da tecnologia de inferência fenotípica na investigação criminal. A depleção das fronteiras é, assim, incitadora de metamorfoses nas ponderações éticas. Conforme revelam os dados empíricos, a fronteira ética associada à distinção entre zonas codificantes e não codificantes do DNA poderá vir a ser substituída por uma nova fronteira na qual o que é visível a olho nu é visto como não sendo problemático sob o ponto de vista ético (Samuel & Prainsack, 2018b, pp. 12-13):

*Não é a mesma coisa falarmos do DNA codificante e falarmos de fenótipos. Quando falamos de fenótipos é algo que é visível aos olhos das pessoas. Eu olho para ti e não sei se tu tens o gene do cancro da mama. Ao mesmo tempo, quando olho, vejo que tens cabelo liso. Eu não estou a entrar na tua privacidade. Aos olhos de todos o teu cabelo é liso. Nós temos não sei quantos genes a codificar a cor dos olhos, a cor do cabelo... São genes [daquilo] que é visível. Portanto, é uma parte do DNA codificante que pode ser utilizada. [N15] – Portugal, Genética forense*

*Seria a favor de uma alteração à lei para fazer isso [inferência fenotípica] se estiverem claros quais são os limites estabelecidos. Sou completamente contra testar qualquer coisa que seja privada, incluindo o risco para determinadas doenças ou outras características. (...) Portanto, qualquer coisa que vá além do que é visível, na minha opinião, devia ser proibida. [O01] – Alemanha, Genética forense*

Por oposição, não estando do mesmo modo visíveis, as informações sobre a ancestralidade genética dos indivíduos podem ser consideradas problemáticas e sensíveis não só sob o ponto de vista ético, mas também social e político (*idem*). Aludindo ao caráter controverso dos debates em torno da regulação da tecnologia de inferência fenotípica na Alemanha, o entrevistado seguinte atenta para o caráter problemático neste contexto, com ramificações históricas, sociais e políticas, associado à previsão genética da ancestralidade biogeográfica:

*Neste momento não utilizaria ancestralidade como um elemento preditivo porque acho que é bastante problemático. Nem sequer é um fenótipo. Eu começaria com fenótipos como sejam a idade ou a cor dos olhos que não são tão problemáticos. [O08] – Alemanha, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense, dá conta de algumas ambiguidades e inconsistências associadas às fronteiras que a tecnologia de inferência fenotípica revela. Não obstante assumir o olhar forense desta tecnologia para as zonas codificantes do DNA, explica que também as fronteiras entre os marcadores genéticos e as zonas do DNA não são tão estanques quanto se pensava até agora:

*Os marcadores de ancestralidade estão em zonas que não são codificantes, portanto, não dão qualquer informação clínica. Mas por exemplo, se estiverem relacionados com o tom de pele, já podem estar em regiões codificantes. Relativamente aos fenotípicos, mesmo que não estejam em regiões codificantes, estão normalmente associados a regiões codificantes. [N23] – Portugal, Genética forense*

Problematizando a demarcação «estanque» entre regiões codificantes e não codificantes, o entrevistado desenvolve o argumento apresentado no excerto anterior, dando conta das dificuldades que imperam atualmente em explicar de uma forma clara «para que zonas do DNA» é que a tecnologia de inferência fenotípica olha:

*Muitas vezes os marcadores relacionados com o tom de pele estão em regiões, que se não estiverem no gene que codifica aquele produto, estão em regiões que vão regular o funcionamento desse gene. Por exemplo, se eu tiver informação [genética] para ter a pele escura, mas tiver uma disrupção num gene que codifica, ou nos dois alelos que controlam a transcrição desse gene, então eu não vou ter a pele escura. [N23] – Portugal, Genética forense*

Os excertos apresentados, de profissionais da genética forense, permitem observar a existência de percepções muito diversas relativamente ao que são e para que zonas do DNA é que a tecnologia de inferência fenotípica olha. Ao mesmo tempo que permitem problematizar o efeito de depleção das fronteiras, revelam a existência de metamorfoses mais profundas nas ponderações éticas em torno do uso forense das tecnologias de DNA. As fronteiras éticas associadas à distinção entre zonas codificantes e não codificantes não só parecem ter deixado de fazer sentido, como a sua potencial reconfiguração surge mediada por diferentes conceções de privacidade dos dados genéticos. A compreensão do que poderá ser eticamente reprovável surge assim mediada por novas conceções de privacidade dos dados genéticos. À luz da discussão em curso, recuperando parte de um excerto já citado, compreende-se a importância de questionar os significados e que os novos limites impõem relativamente à privacidade dos dados genéticos:

*Onde é que está o fim da privacidade? Eu próprio não tenho certeza. É muito difícil responder a essa questão porque é possível obter tanta informação a partir do DNA. [G12] – Polónia, Genética forense*

Não obstante a existência de fatores técnicos e de pendor ético que justificam a circunscrição das zonas não codificantes em sistemas de perfis de DNA forense (Lynch

et al., 2008, pp. 25-26), a análise realizada permite compreender que a narrativa de que o campo forense opera cingindo-se apenas a estas regiões do DNA constitui um mecanismo de proteção da autonomia do trabalho da genética forense face a potenciais acusações de violação da privacidade genética dos indivíduos (MacLean & Lamparello, 2014). Não só existe uma apropriação fluída da fronteira ética que cinge o trabalho da genética forense às zonas não codificantes, por parte de profissionais que detêm um elevado conhecimento pericial neste campo, como esta também constitui um mecanismo retórico mobilizado para proteger a autonomia do seu trabalho (Gieryn, 1983):

*Contrariamente à genética clínica, nós em genética forense utilizamos um DNA não codificante. Portanto não estará ligado, que se saiba, a qualquer tipo de doença, predisposição genética de doenças mentais ou alcoolismo, seja o que for. Portanto são características que nós temos mas que nos individualizam, e isso realmente permite-nos dar resposta aos vários tipos de perícias que nós realizamos. [N06] – Portugal, Genética forense*

A fluidez dos sentidos atribuídos às fronteiras não segue, contudo, um padrão homogêneo que permita identificar particulares especificidades dentro de determinadas disciplinas ou áreas profissionais. É, assim, fortemente marcada por dimensões que Gieryn identificou de proteção de autonomia, demarcação e expansão de autoridade (1983, p. 792). O excerto seguinte, de um geneticista forense, expõe as fragilidades da atual narrativa forense, que reitera a importância da demarcação do trabalho forense às zonas não codificantes do DNA. Fá-lo, por um lado, desconstruindo as fronteiras centradas na divisão entre as regiões codificantes e não codificantes e, por outro, desmistificando a impermeabilidade do trabalho forense à obtenção de informações médicas. Conforme o próprio explica:

*Com informação codificante eu posso ter alguma informação clínica, enquanto que com a informação não-codificante em princípio não terei, mas as coisas não são assim tão estanques. Os marcadores do cromossoma Y, utilizados para identificar alguém que possa ter cometido um crime sexual, podem também fornecer informações clínicas muito fortes. Se o indivíduo tiver uma deleção numa região do cromossoma Y, pode ser estéril. Nós à partida não usamos marcadores com informação clínica, agora, que, por vezes, podem estar associadas algumas informações, podem. [N23] – Portugal, Genética forense*

Também o próximo entrevistado, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, refere que, se por um lado foi a relação com a medicina que motivou, no campo forense, a criação de fronteiras entre as regiões codificantes e não-codificantes, por outro lado, será também a medicina que irá desconstruir e esvaziar o sentido de tal distinção. Ao mesmo tempo que desconstrói a ideia de DNA-lixo, isto é, que as chamadas regiões não codificantes do DNA não

contêm informação sensível sobre os indivíduos, a evolução do conhecimento científico-tecnológico tem vindo a provocar um efeito de depleção das fronteiras existentes. Conforme explica, a investigação clínica tem tornado cada vez mais clara a relação das regiões não-codificantes com determinados marcadores genéticos que podem prever a propensão para determinadas doenças. Assim, o que à luz do desenvolvimento científico atual é enquadrado como estando restrito a uma zona não codificante do DNA, no futuro pode vir a ser considerado também nas zonas codificantes (Guild & Geyer, 2008). Consequentemente, reitera, torna-se obsoleta a manutenção desta distinção na regulação do DNA para fins forenses:

*A hipótese que está na base dessa divisão é que tudo o que é médico está na zona codificante e o resto que tem a ver com o fenótipo geral – que se assumiu não ser médico, mas eu não vejo diferença nenhuma – vem da zona não-codificante. O que a medicina está a verificar cada vez mais é que uma parte significativa do fenótipo médico está nas zonas não-codificantes. Portanto, essa distinção vai desaparecer, ficar esvaziada, porque quer se faça exoma ou o genoma não-codificante, os dois estão envolvidos e os dois são preditivos para a doença. Isso significa, que neste momento já é claro que essa diferença que o legislador fez é completamente irrelevante. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*



A análise apresentada ao longo deste capítulo explorou o conceito de depleção das fronteiras a partir de dois tópicos. O primeiro debruçou-se sobre as perspetivas dos entrevistados sobre os diferentes cenários legais na Europa relativamente à aplicação da tecnologia de inferência fenotípica. O segundo analisou as alusões, interpretações e sentidos atribuídos à distinção, presente na regulação de vários países da Europa, entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA. A análise destes tópicos permitiu compreender quer a fluidez e o esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras existentes, quer as múltiplas relações da tecnologia de inferência fenotípica com as esferas da ciência, da genética e do direito nos diferentes contextos nacionais da Europa sob análise: Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha.

A par das características dominantes que a análise revelou em cada país foi também possível identificar algumas particularidades de elevada relevância para o presente estudo nalguns grupos de profissionais. Sublinhando a necessidade de envolver cidadãos e peritos de diversas áreas numa discussão pública em torno dos desafios associados à tecnologia de inferência fenotípica, os profissionais da genética forense demonstraram consciência para a importância do envolvimento em práticas de governação antecipada (Guston, 2014). Também os membros de entidades de supervisão/regulação aludiram à importância quer da antevisão de riscos associados ao uso destas tecnologias, quer da transparência e responsabilidade ética da ciên-

cia perante a sociedade na problematização dos desafios que a inovação tecnológica levanta. Contudo, não obstante reconhecerem a necessidade de abertura e envolvimento de diferentes atores nesta discussão, os profissionais destes campos atribuem centralidade e singularidade aos seus domínios científicos, fazendo demarcações simbólicas de poder (Vuolanto, 2015, 2017) e autoridade (Gieryn, 1983), tanto entre si como em relação a profissionais de outras áreas e domínios científicos.

A análise das controvérsias científicas nos processos de construção de sentido das fronteiras revelou diferentes especificidades em cada contexto nacional sob análise. Nos Países Baixos, país pioneiro no desenvolvimento e regulação da tecnologia de inferência fenotípica, os profissionais da genética forense são os que apresentam um conhecimento mais aprofundado sobre os diferentes cenários legais de (potencial) utilização destas tecnologias. Apresentam também uma compreensão clara dos principais obstáculos que a aplicação desta tecnologia enfrenta face às fronteiras éticas e legais em vigor na Europa. Compreendendo o papel que as fronteiras ocupam na sociedade, nomeadamente nos níveis de aceitação pública em torno dos usos forenses do DNA, estes profissionais debruçam-se sobre os desafios que a tecnologia de inferência fenotípica coloca face à desatualização que caracteriza as fronteiras atuais de vários Estados-membros da União Europeia. As perspetivas dos profissionais da genética forense dão conta e permitem captar as dimensões do que designei por depleção das fronteiras, isto, é, os efeitos da tecnologia de inferência fenotípica nos sentidos atribuídos às fronteiras existentes no *momentum* de controvérsias científicas. Compreendem não só a mutabilidade e permeabilidade das fronteiras face às múltiplas interpretações que lhe são conferidas, mas sobretudo a necessidade de agir rapidamente face ao efeito de esvaziamento total dos sentidos que esta tecnologia provoca nas fronteiras atuais.

Em Portugal, os entrevistados do campo da genética forense, professores universitários/investigadores e membros de entidades de supervisão/regulação dão conta não só da desatualização do cenário legal nacional, mas também dos desafios inerentes à ausência de regras específicas relativamente aos usos do DNA fora do contexto da base de dados forense. Um dos efeitos problematizados em torno da desatualização do cenário legal diz respeito não só à desconstrução que a tecnologia de inferência fenotípica provoca relativamente ao chamado *DNA lixo*, mas sobretudo face ao potencial valor investigativo que revela no contexto da investigação criminal. Os entrevistados do campo da genética forense e professores universitários/investigadores sublinham que a complexidade do genoma humano que o progresso científico revelou fez com que deixasse de ser possível conferir às fronteiras os mesmos sentidos atribuídos no passado, quando estas foram edificadas. Ao mesmo tempo, sublinham o questionamento e desafios que a tecnologia de inferência fenotípica coloca face a diversos binómios existentes, tais como a conceção do que constituem informações médicas e não médicas, dados sensíveis e dados não sensíveis. Complementarmente, a compreensão da depleção das fronteiras a partir da lente da inferência fenotípica permitiu ainda atender a um debate emergente que dá conta de várias metamorfo-

ses na ética. A compreensão das controvérsias em torno desta tecnologia a partir das visões dos profissionais da genética forense revelou novos debates em torno de uma potencial reestruturação das fronteiras, nos quais a inferência genética de características visíveis externamente não só emerge como algo não sensível sob o ponto de vista da ética, mas sobretudo como potencial substituta da atual fronteira ética que regula os usos do DNA – a distinção entre zonas codificantes e zonas não codificantes. Em suma, em Portugal, membros da genética forense, de órgãos de investigação criminal e professores universitários/investigadores revelam uma compreensão clara que a inovação tecnológica e científica que a inferência fenotípica apresenta provoca um efeito de esvaziamento e posterior desaparecimento dos sentidos atribuídos às fronteiras existentes. Para além das dimensões já referidas, conforme mencionado, em Portugal a inovação tecnológica representa um símbolo forte de modernidade e de progresso (Frois & Machado, 2016, pp. 396-398). Tal simbolismo perpassa a visão, quer de membros de entidades de supervisão/regulação, que enfatizam o papel do direito, quer de profissionais da genética forense que transpõem um imaginário de maior desenvolvimento associado a países que já incorporam nas suas legislações a regulação da análise forense a este tipo de marcadores genéticos. Ao mesmo tempo que reconhecem que devia haver uma melhor ligação entre os campos do direito e da ciência, os profissionais da genética forense sublinham que o direito e os profissionais que atuam neste campo deviam balançar melhor o peso das deliberações éticas e legais em função do papel e impacto destas inovações no combate ao terrorismo e na manutenção da segurança global. Consideram, contudo, que o panorama crescente de ameaças globais à segurança da União Europeia potenciará uma maior receptividade à aplicação deste tipo de ferramentas.

Já no contexto do Reino Unido a análise destacou os principais desafios sinalizados por profissionais de empresas privadas e membros entidades de supervisão/regulação. Compreendendo a inexistência de regulações legais específicas como uma ausência de obstáculos legais, os membros empresas privadas consideram permitido o uso da inferência fenotípica no Reino Unido. Tanto estes, como membros de entidades de supervisão/regulação sublinham que a ausência de regulações legais específicas provoca não só diferentes entendimentos e atribuições de sentido em torno das fronteiras existentes, como uma grande instabilidade face às fronteiras e binómios existentes. Aludindo ao carácter especial socialmente difundido em torno do DNA (Cole, 2001a; Cole & Lynch, 2006; Lynch, 2013; Machado & Prainsack, 2014) e aos desafios que a tecnologia de inferência fenotípica coloca face às fronteiras existentes, salientam ainda a necessidade de problematizar e compreender os impactos que o uso desta ferramenta acarreta e de estabelecer novas fronteiras cientificamente robustas e socialmente aceites.

Também no contexto da Polónia, os entrevistados do campo da genética forense e membros organizações não governamental/direitos humanos sublinham os impactos da inovação tecnológica nas fronteiras atuais e, conseqüentemente, nas perceções públicas sobre a privacidade dos dados genéticos. Problematizam não só as fragilida-

des, mas sobretudo as consequências implicadas no apagamento dos sentidos com as quais as fronteiras foram estabelecidas no passado. A este respeito, os profissionais da genética forense destacam as limitações das fronteiras que regulam os usos do DNA às regiões não codificantes. Argumentam que a sua manutenção no presente não só não dá conta da complexidade revelada pelo progresso científico, como gera cenários onde coexistem múltiplas interpretações em seu torno e práticas pouco transparentes relativamente à aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Não obstante os riscos apresentados, os professores universitários/investigadores transpõem uma visão positiva acerca dos esforços que é necessário harmonizar para um futuro promissor da tecnologia de inferência fenotípica.

Na Alemanha, apesar dos debates decorridos em torno da alteração da lei, os entrevistados do campo da genética forense sublinham o caráter restritivo das fronteiras até então em vigor, onde a análise forense era permitida apenas nas zonas não codificantes do DNA. Por fim, a problematização do efeito de esvaziamento e da perda de sentido das fronteiras atuais face à tecnologia de inferência fenotípica permitiu ainda atender a um debate mobilizado pelos entrevistados que, problematizando a necessidade de reformular as fronteiras éticas, potencia metamorfoses profundas à luz do que são as ponderações éticas atuais.



## CAPÍTULO 5

# Uma ecologia de futuros possíveis

O conceito de ecologia de futuros é aplicado nesta obra de modo a aprofundar a compreensão dos processos pelos quais diferentes possibilidades de futuro se constroem no futuro (Michael, 2017, p. 521). A análise empírica em torno deste conceito permite atender, quer à multiplicidade de futuros possíveis, quer à possibilidade de as visões projetadas convergirem ou divergirem. A compreensão do caráter performativo da ecologia de futuros é explorada a partir das visões de profissionais da genética forense e de um grupo heterogêneo de profissionais – órgãos de investigação criminal, entidades de supervisão/regulação, professores universitários/investigadores, organizações não governamentais/direitos humanos, empresas privadas, meios de comunicação social e legisladores –, nos diferentes contextos nacionais sob análise: Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha.

Atendendo à complexa teia de interações entre os *futuros do passado, do presente e do futuro*, e às relações dinâmicas entre *pequenos e grandes futuros (idem)*, este tópico explora a ecologia de futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica a partir de dois momentos. O primeiro dá conta dos usos desta tecnologia no contexto de investigação científica. O segundo, por sua vez, desdobra-se em diversos eixos de análise, explorando os seus usos no contexto de investigação criminal.

### 1. Investigação científica

A construção dos potenciais futuros das tecnologias de inferência fenotípica tem início, desde logo, no contexto de investigação científica. Não obstante as fronteiras e os diversos cenários legais na Europa, vários países têm participado ao longo dos anos em iniciativas colaborativas de investigação científica com enfoque no uso da tecnologia de inferência fenotípica. A análise dos dados empíricos permitiu compreender as visões dos diferentes profissionais acerca da importância do investimento no desenvolvimento científico de tecnologias com potencial inovador, mas também, con-

forme demonstram os próximos excertos, das experiências colaborativas de investigação com laboratórios de outros Estados-membros. A investigação científica constitui assim um momento embrionário, onde a ecologia de futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica se encontra em fase de incubação. Por exemplo, não obstante em Portugal as fronteiras existentes não serem claras relativamente à aplicação desta tecnologia, os entrevistados reconhecem importância em participar nestes exercícios colaborativos sublinhando que «é assim que as coisas começam»:

*Nós temos a metodologia montada. Já fizemos estudos com esses marcadores fenotípicos e exercícios colaborativos com outros laboratórios europeus. Normalmente é assim que as coisas começam. Há um grupo de laboratórios que experimenta determinada metodologia. Ver se funciona, se não funciona, que resultados é que se podem extrair daqui, se são conclusivos ou não são. [N06] – Portugal, Genética forense*

Apesar de se tratar de fases de teste à metodologia de uma determinada tecnologia, os entrevistados revelam-se bastante expectantes face à possibilidade de interagir e participar em experiências científicas com outros laboratórios. Referindo-se a um ensaio ocorrido no passado, no qual o laboratório onde trabalha não pôde participar, o entrevistado seguinte revela alguma frustração por não ter tido oportunidade de integrar a experiência decorrida e porque tal momento permitiria estabelecer contactos com laboratórios de maior dimensão. Não obstante, mantém a expectativa de poder integrar oportunidades futuras similares:

*A universidade desenvolveu este teste genético, onde é possível obter uma previsão de qual será a cor do cabelo e dos olhos, e por isso fizemos um teste. Vários laboratórios utilizaram o protocolo, essencialmente para ver como era fácil seguir o protocolo e para saber se toda a gente iria obter a mesma resposta, o que é muito bom se estivermos a testar uma nova técnica. Foi um bocado frustrante porque não pudemos participar. Teria sido bom ter mais interações com os grandes laboratórios de investigação forense. [D13] – Reino Unido, Empresa privada*

O entusiasmo relativamente a novos avanços tecnológicos com potencial aplicabilidade em casos de investigação criminal é também visível no excerto seguinte, de um geneticista forense que trabalha em contexto policial. Não obstante determinadas ferramentas não se encontrarem ainda desenvolvidas de forma robusta, as possibilidades de resposta que podem potenciar representam um valor elevado para aqueles que trabalham no campo da investigação policial e que deste modo procuram saber se é possível a sua aplicação. Apresentando o que se pode designar de uma cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) híbrida, o entrevistado expõe uma racionalidade e um valor atribuído (Cole, 2013) na interpretação de novas descobertas que é simultaneamente influenciado pelos conhecimentos que tem no campo da genética forense e na prática policial de investigação criminal (Machado & Granja, 2019):

*Quando os geneticistas forenses fazem uma descoberta de um determinado snip [SNP – Poliformismo de nucleotídeo único] que determina a cor dos olhos, eles publicam. Depois irão aparecer e dizer: «Agora encontramos um snip que pode determinar a cor dos olhos, mas ainda não foi testado em campo [casos reais]. Não está suficiente robusto e ainda não está acreditado». Mas nós, detetives, vimos as notícias e dizemos: «Bom, eu gostava muito de saber a cor dos olhos da minha mancha de crime [amostra de DNA recolhida na cena de crime]». Portanto, vamos ao laboratório e dizemos: «Podem-nos fazer isso?». E depois temos de verificar a lei. É permitido fazê-lo? Na maioria das vezes, ainda não. Portanto, pode acontecer que os detetives peçam a realização de algo que ainda não está desenvolvido de maneira a que possa realmente ser utilizado. [A07] – Países Baixos, Genética forense*

A evolução das expectativas em torno da tecnologia de inferência fenotípica segue um padrão de temporalidade retratado no campo da sociologia das expectativas como *cycles of hype and disappointment* (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgcoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Van Lente, 2012). Compreende-se, deste modo, que o tipo de informações que esta tecnologia permite obter acerca das características físicas dos suspeitos a torna, à luz do atual contexto socio-político de insegurança global, mais atrativa a potenciais investimentos para o seu desenvolvimento:

*A pressão que neste momento existe no contexto que vivemos de segurança internacional está a estimular a investigação científica nessa área dos fenótipos e ancestralidade. [N04] – Portugal, Genética forense*

Em Portugal, os entrevistados partilham uma visão (Borup *et al.*, 2006; Van Lente, 2012) que relaciona o desenvolvimento da inferência fenotípica com a perceção dos níveis de (in)segurança e criminalidade na Europa. Deste modo, conforme menciona o entrevistado seguinte, com formação em direito e na área da medicina legal e ciências forenses, o desenvolvimento desta tecnologia poderá usufruir de maiores e/ou menores investimentos mediante a perceção de um aumento e/ou diminuição das ameaças à manutenção da paz social por parte da comunidade Europeia:

*Isso está diretamente relacionado com a capacidade de controlo e manutenção da paz social e da vida em comunidade da Europa. Se os níveis de criminalidade e violência permanecerem baixos então a tendência é ficar como está. Agora, nada me garante que se esses níveis começarem a sair do controlo, que não seja adotada uma fenotipificação das bases de dados. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Por outro lado, as visões dos entrevistados também dão conta de uma crítica à contínua alocação de investimentos públicos em soluções tecnológicas. Na opinião do entrevistado seguinte, com formação em direito, investem-se elevadas quan-

tias de recursos na esfera tecnológica, quando existem outras ferramentas científicas que também poderiam produzir conhecimento útil para lidar com o fenômeno da criminalidade:

*Será que o combate ao crime justifica este investimento [tecnológico]? Porque tudo isto custa dinheiro que não vai para outras direções. A meu ver, uma melhor aplicação das verbas públicas seria conhecer melhor o perfil do crime, através de estudos sociológicos, psicossociológicos, com base em informação legitimamente recolhida e disponível. [N17] – Portugal, Professor universitário/investigador*

As visões dos entrevistados dão também conta de alguma perda de entusiasmo relativamente à tecnologia de inferência fenotípica. O próximo entrevistado citado refere que o entusiasmo inicial (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14-15) no Reino Unido, fortemente movido pelas atividades pioneiras dos Serviços de Ciência Forense – entretanto falidos – em torno da previsão de cabelo ruivo, se perdeu, inclusive entre membros da polícia. Não obstante o encontro com a desilusão seja encarado, no contexto dos processos de inovação tecnológica, como inevitável (Gardner *et al.*, 2015, p. 1003), o entrevistado mantém algum ceticismo face ao potencial avanço desta tecnologia do campo científico para o campo da investigação criminal:

*Antes dos Serviços de Ciência Forense [Forensic Science Services – FSS] entrarem em falência, eles fizeram pesquisas [científicas], em particular sobre cabelos ruivos, mas também tentaram prever a origem étnica com base em [material genético] (...). Tanto quanto sei, este teste não está a ser utilizado em investigações criminais. Certamente não está a ser utilizado publicamente, e eu acho que há um grande ceticismo à vontade disto... Havia entusiasmo nos estágios iniciais, mas acho que esse entusiasmo desapareceu das pessoas na polícia. Não acho que vá funcionar. Posso estar errado. Veremos. [D05] – Reino Unido, Organização não governamental/direitos humanos*

Por fim, não obstante a evolução científica alcançada até ao momento, o entrevistado seguinte, geneticista forense nos Países Baixos, considera que alguns dos obstáculos à ampliação dos atuais usos desta tecnologia diz respeito à complexidade associada ao estudo dos genes, mesmo aqueles que apresentem uma elevada heritabilidade, e à necessidade de se aprofundar a investigação em curso. Para tal, conforme aponta, é necessário continuar a investir no seu desenvolvimento:

*O problema é que, mesmo para características altamente hereditárias – e na verdade todas as características de aparência são –, não é possível saber o quão complexa é a genética. Mesmo que tenhamos uma elevada hereditabilidade, tanto pode ser 1 ou 2 genes como 1.000 ou 2.000 genes. E temos exemplos: para a cor dos olhos e do cabelo é mais fácil encontrar os genes principais, e depois de os encontrar, esses marcadores de DNA explicam pelo menos um último grau de variação dessa característica. Para outras características, além da pigmentação, a genética é mais complexa*

*e, portanto, são precisos mais esforços, estudos muito maiores, consórcios maiores...  
É preciso mais dinheiro. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

## 2. Investigação criminal

O presente tópico explora a ecologia de futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica a partir de 4 eixos que inter-relacionam a problematização dos seus usos no contexto de investigação criminal: 1) o primeiro explora os processos de construção e projeção de futuros analisando o papel de um padrão comum nos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica, os ciclos de esperança e de desilusão; 2) o segundo eixo problematiza as visões em que o uso desta tecnologia surge equiparado ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal; 3) o terceiro eixo analisa os processos de projeção e construção dos futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica a partir da formulação de determinados regimes de excecionalidade; 4) por fim, o quarto eixo, remete para uma análise dos usos da tecnologia de inferência fenotípica enquanto inteligência e para um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização.

### 2.1. Ciclos de esperança e desilusão

O primeiro eixo de análise sobre o qual este tópico se debruça problematiza a ecologia de futuros da tecnologia de inferência fenotípica analisando o papel de um padrão de temporalidade comum nos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica – os ciclos de esperança e de desilusão (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Van Lente, 2012). As dinâmicas de esperança e de desilusão remetem para o que na sociologia das expectativas é enquadrado como uma evolução temporal oscilante, partilhada por um vasto número de atores (Borup *et al.*, 2006; Van Lente, 2012), entre estados de excessivo entusiasmo, promessas inflacionadas e narrativas utópicas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14-15), para um posterior e inevitável encontro com a desilusão (Gardner *et al.*, 2015, p. 1003).

Encontramos nas narrativas dos entrevistados não só elementos característicos das várias fases que compõe este ciclo, incluindo as tensões que integram a sua evolução ao longo do tempo, mas também reflexões críticas acerca das narrativas utópicas que circulam em torno da tecnologia de inferência fenotípica. Por exemplo, a propósito das controvérsias em discussão na Alemanha em torno da proposta de alteração das fronteiras legais para a aplicação da inferência fenotípica, os entrevistados, peritos no campo da genética forense, deram conta da circulação na esfera pública de narrativas inflacionadas em torno das potencialidades desta tecnologia. Apresentando esboços macro acerca dos futuros da tecnologia de inferência fenotípica (Van

Lente, 2012, p. 772), os excertos seguintes problematizam a atratividade que esta ferramenta apresenta face ao atual panorama sociopolítico de insegurança na Europa. Por outro lado, invocam o que os entrevistados consideram um dever profissional, o de informar o público, quer das potencialidades associadas ao uso desta tecnologia, quer das limitações intrínsecas ao que referem ser o estado inicial do seu desenvolvimento científico:

*O que eu vejo é que a expectativa é muito, muito elevada relativamente a esses métodos [inferência fenotípica] e a pesquisa ainda está muito no início. E a política quer isto porque parece soar bem para a política securitária. [O13] – Alemanha, Genética forense*

*Acho que as expectativas são demasiado elevadas para esta tecnologia. Há uma expectativa excessiva para aquilo que é possível alcançar, neste momento, utilizando novas tecnologias. Como cientista esse é o meu papel, explicar ao público o que é possível e quais são as limitações. Neste momento acho que as possibilidades são ainda muito limitadas e restritas. [O01] – Alemanha, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense na Polónia, apresenta uma visão macro acerca dos futuros da tecnologia de inferência fenotípica (Van Lente, 2012, p. 772), contudo marcada por uma perspetiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014). Assim, sublinha o elevado número de casos criminais por resolver com amostras de DNA recolhidas da cena de crime, presumivelmente do suspeito, e as inúmeras vantagens que a utilização da tecnologia de inferência fenotípica poderia trazer no contexto da sua investigação:

*Eu acho que as vantagens são, potencialmente, enormes. Existem muitos casos por resolver e nos quais não há hipóteses sobre quem poderá ser o autor desses crimes. Há muitas amostras [de DNA] recolhidas das cenas de crime e a investigação criminal está certa que sejam do autor do crime, portanto esse tipo de ensaios preditivos de DNA podem permitir descrever o indivíduo. Primeiro, podemos dizer algo sobre a sua ancestralidade biogeográfica, a qual é bastante confiável de momento e muito informativa. Podemos também dizer algo sobre a idade e algumas características de aparência física. [G10] – Polónia, Genética forense*

Conforme analisado no capítulo 4, a análise das expectativas e do *momentum* de controvérsias científicas da tecnologia de inferência fenotípica permitiu captar um efeito de depleção de fronteiras na Europa. Não obstante o esvaziamento dos sentidos e a ambivalência que caracterizam as fronteiras atuais, são conhecidos, e relatados pelos entrevistados, casos criminais em que esta tecnologia tem sido aplicada. Os excertos que se seguem, de profissionais do campo da genética forense em Portugal, permitem compreender não só as perceções dos entrevistados acerca do uso desta tecnologia, mas sobretudo o papel que atribuem a esses mesmos usos nos pro-

cessos pelos quais constroem diferentes possibilidades de futuro para a inferência fenotípica. O primeiro entrevistado, por exemplo, refere ter tido conhecimento, no contexto de um congresso, da aplicação desta tecnologia na investigação de casos criminais em vários países da Europa. Apesar de não entrar em detalhes acerca dos contornos dessas mesmas investigações, remete para a importância desta tecnologia ao referir que foi através desta que a polícia conseguiu encontrar o autor do crime:

*Ainda há pouco tempo foram apresentadas em congresso situações em Espanha, França e Inglaterra, onde já se resolveram casos. A polícia conseguiu chegar ao autor do crime através da utilização dessa tecnologia. [N16] – Portugal, Genética forense*

Outro exemplo mencionado diz respeito à utilização da inferência da ancestralidade biogeográfica dos suspeitos aquando dos ataques terroristas ocorridos a 11 de Março de 2004 em Madrid, Espanha (cf. Phillips *et al.*, 2009). Não obstante sublinhar o aumento na rapidez da resolução deste caso pelo uso desta ferramenta e a importância de maximizar os recursos que a polícia dispõe no contexto de investigação criminal, o entrevistado seguinte remete para uma projeção de futuro no qual a tecnologia de inferência fenotípica converge num regime de regulação por via da excecionalidade:

*Quando foi na Atocha, na estação de comboios em Madrid, o caso foi resolvido com recurso a marcadores de ancestralidade. Se não tivessem sido utilizados esses marcadores o caso teria demorado muito mais tempo a ser resolvido. Portanto se eu acho que é importante estarmos preparados e termos baterias de testes para poder usar? Sim, mas em condições excecionais, não é em qualquer caso. [N23] – Portugal, Genética forense*

Para além das “histórias de sucesso” em torno da sua aplicação, a configuração dos futuros da inferência fenotípica é também projetada atendendo, quer ao crescente número de publicações científicas, quer às percepções acerca resultados entretanto alcançados. Com base nestes elementos, e destacando a capacidade desta tecnologia para identificar características físicas dos suspeitos criminais, o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, projeta um futuro promissor associado à tecnologia de inferência fenotípica:

*A inferência fenotípica vai crescer. O número de publicações está a crescer exponencialmente. Os resultados são muito promissores e alguns deles são resultados finais. Nós realmente conseguimos identificar os sujeitos. [D08] – Reino Unido, Genética forense*

Contrastando com esta perspectiva, outros entrevistados apresentam visões de futuro mais modestas e incertas (Gardner *et al.*, 2015; Tutton, 2011). Aludindo para as

dinâmicas que compõe os ciclos de esperança e de desilusão da inovação e desenvolvimento tecnológico (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Van Lente, 2012), o entrevistado seguinte reconhece que a inflação e o exagero que circulam publicamente relativamente às potencialidades desta tecnologia são maioritariamente veiculados por especialistas forenses e por meios de comunicação social:

*Alguns cientistas, empresas e meios de comunicação social tendem a exagerar nessas coisas. Dão uma volta e apresentam-nas de uma maneira que exagera muito o seu potencial. [D11] – Reino Unido, Genética forense*

Contrapondo o excessivo entusiasmo e as promessas inflacionadas formuladas em torno dos seus potenciais impactos, o entrevistado seguinte, geneticista forense na Alemanha, compreende as diferentes possibilidades de futuro da tecnologia de inferência fenotípica associando-a a uma gama mais vasta de ferramentas disponíveis para a investigação criminal. Não obstante não alimentar o caráter especial construído em torno desta tecnologia, reconhece potencialidades no seu uso em casos criminais complexos:

*Eu diria que é uma nova ferramenta na caixa de ferramentas. Pode ser interessante para um determinado número de casos, casos complexos, com misturas ou em casos onde talvez possa ser feita ancestralidade biogeográfica. E se for possível testar ainda outros marcadores, então pode vir a ser uma coisa realmente boa. [O01] – Alemanha, Genética forense*

Sublinhando a importância de maximizar os recursos que a polícia dispõe durante os processos de investigação criminal, também o entrevistado seguinte reconhece vantagens à utilização da inferência fenotípica na investigação criminal. Formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal em Portugal, assume uma perspetiva de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b) destacando o caráter singular e a riqueza informacional do DNA. Nas palavras do próprio:

*Acho perfeitamente pertinente, aliás a investigação criminal deve usar tudo o que pode usar que facilite a interceção e identificação de um indivíduo. É incontestável, se isto facilita é mais um mecanismo. Quanto mais meios tivermos melhor. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal*

O entusiasmo em torno da aplicação da inferência fenotípica é também partilhado pelo próximo entrevistado, geneticista forense em Portugal, que projeta potenciais futuros desta tecnologia a partir de uma visão que desconsidera a existência de impedimentos éticos e sociais, incluindo questões relacionadas com a privacidade dos dados genéticos:

*É uma excelente ferramenta para quem trabalha na investigação criminal. Não vejo nenhuma razão para não se usar, nem em termos de privacidade. Não vejo razões nenhuma porque se a pessoa está a investigar um crime tem que tentar ter as ferramentas melhores e possíveis para poder chegar ao autor do crime. [N16] – Portugal, Genética forense*

Por fim, o entrevistado seguinte, geneticista forense, enfatiza que as mutações das práticas criminais e a inovação tecnológica ocorrem de modo paralelo. Explorando as relações entre o caráter ilusório da promessa e a posterior desilusão, sublinha que não obstante o desenvolvimento tecnológico alcançado, este nunca se traduzirá numa diminuição da criminalidade:

*É positivo, mas se se pensa que com o avanço da genética a criminalidade vai diminuir, não. A tecnologia vai avançando, mas o modo de os criminosos atuarem também, e andamos sempre em 2 caminhos. Isto é assim desde há muito tempo porque quando as polícias começaram a identificar as pessoas pelas impressões digitais, o que é que começou a haver? Os assaltos com luvas. [N15] – Portugal, Genética forense*

## **2.2. Testemunha biológica versus testemunha ocular**

Os potenciais usos atribuídos à tecnologia de inferência fenotípica foram projetados com base em promessas tão ambiciosas que o seu desenvolvimento desde cedo surgiu associado ao conceito de testemunha biológica (Kayser, 2015, 2018b; MacLean & Lamparello, 2014; Seo *et al.*, 2017). Atuando por comparação direta face aos relatos de testemunhas oculares, este conceito defende a confiabilidade dos resultados que esta tecnologia produz, com base na objetividade, precisão e suporte estatístico (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009). Pretende-se com este eixo problematizar a ecologia de futuros em que o uso da tecnologia de inferência fenotípica é equiparado ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal.

A alocação da inferência fenotípica à fase investigativa e o tipo de resultados que esta permite obter instigam vários entrevistados, quase em exclusivo profissionais do campo da genética forense, a estabelecer comparações diretas entre os resultados desta tecnologia e o uso de relatos de testemunhas oculares nos processos de investigação criminal (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009). Assumindo uma postura próxima de um pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e de uma pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014), o entrevistado seguinte apresenta uma visão que desconsidera os potenciais riscos da aplicação desta tecnologia pela sua restrição à fase de investigação policial. Complementarmente, sublinha ainda a imutabilidade e maior precisão do DNA em comparação com a falibilidade da memória humana (Frudakis, 2008; Kayser & Schneider, 2009):

*Não vejo muitos riscos, porque a maioria destas ferramentas irá ser predominantemente utilizada pela polícia apenas na fase de investigação criminal. Como tal, poderá ser diretamente comparada com as declarações de testemunhas oculares. Só acho que as ferramentas de DNA são um pouco mais precisas do que as testemunhas oculares e provavelmente permitirão que a polícia se concentre com uma maior precisão num limitado número de potenciais suspeitos. [A03] – Países Baixos, Genética Forense*

Compreende-se, portanto, que a ecologia de futuros retratada neste eixo remete para conceções de precisão e fiabilidade dos dados que integram um debate mais amplo em torno da objetividade das ciências forenses. No contexto deste debate, profissionais da genética forense de diferentes países atribuem à prova forense um estatuto incontestável de neutralidade, objetividade e imunidade a influências e interesses externos (Lynch *et al.*, 2008). O excerto seguinte permite compreender a interseção da tecnologia de inferência fenotípica com este debate. Conforme expõe o entrevistado, comparativamente com as inevitáveis alterações que os testemunhos oculares sofrem ao longo do tempo (Lynch *et al.*, 2008), a imutabilidade do DNA é o elemento que confere a esta tecnologia confiança e valor (Kruse, 2010). Considerando a maior fiabilidade da inferência fenotípica em relação à utilização de testemunhos oculares, ou de retratos robô feitos a partir dos seus relatos, o entrevistado assume uma postura próxima de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b):

*Uma análise de DNA é muito mais fiável e devia ser utilizada mais do que um retrato robô ou uma testemunha visual. As pessoas passado algum tempo vão dizer coisas completamente diferentes do que disseram numa primeira entrevista. Vão fantasiar sobre a pessoa que viram. Não é que seja propositado, tem a ver com o nosso cérebro. O DNA não. É imutável, se a pessoa tem aqueles genes, tem aqueles genes. Se tem aquela cor de pele, tem aquela cor de pele. [N23] – Portugal, Genética forense*

Se por um lado o excerto apresentado sublinha e defende a imutabilidade do DNA, o próximo remete para a mutabilidade em potência das características externamente visíveis. Não obstante não questionar a premissa da imutabilidade, o entrevistado seguinte questiona a utilidade da aplicação destas ferramentas no contexto de investigação criminal, dada a mutabilidade das características que esta tecnologia permite inferir. Assim, embora pese o interesse para a polícia relativamente ao tipo de informações passíveis de inferir geneticamente, o entrevistado alerta para a necessidade de analisar com cuidado os resultados obtidos, especialmente perante cenários em que estas informações não coincidam com as que foram dadas por testemunhas oculares. Por fim, considera prudente abandonar conceções fatalistas sobre o DNA:

*Também não sei se é muito positivo no sentido de que há muita gente que usa lentes de contacto, que muda a cor dos olhos. E a testemunha diz: «Aquele cidadão que passou ali e que matou tinha olhos azuis», e quando se faz os fenótipos afinal tem olhos castanhos. O que é que vale? A testemunha ou a genética? O DNA tem que ser analisado com cuidado porque nem sempre aquilo que vemos, é. [N15] – Portugal, Genética Forense*

Remetendo para o progresso científico alcançado e para os impactos conhecidos sobre a utilização desta tecnologia na investigação criminal, o entrevistado seguinte apresenta uma visão distinta. Confiando mais no DNA do que em descrições dadas por testemunhas oculares, o entrevistado, geneticista forense que trabalha em contexto policial, assume uma postura próxima de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b). Considera que a inferência fenotípica permite (in)validar e atribuir (in)verdade a testemunhos cujos relatos não coincidam com os resultados obtidos através desta análise forense ao DNA. Nas palavras do próprio:

*No espaço de poucos anos, a equipa de Manfred Kaiser tem ficado cada vez melhor na previsão e a mostrar, com base no DNA, a aparência humana. O que é muito importante porque podemos ter uma testemunha que diz: «eu vi um sujeito. Acho que ele tinha olhos azuis e bla bla bla». Mas agora eu posso verificar o DNA e o DNA pode dizer: «Bem, é muito mais provável que ele tenha olhos castanhos e talvez um tom de pele levemente escura ou uma pele branca». Agora eu pergunto: em que tipo de informação confiaria mais? Com base na nossa experiência, eu diria que confiamos mais no DNA do que na testemunha ocular. [A07] – Países Baixos, Genética forense*

Enfatizando uma visão de futuro na qual a inferência fenotípica permite reduzir o uso de testemunhas oculares, o entrevistado seguinte, professor universitário/investigador, formado em direito, considera que o futuro da investigação criminal passará pela utilização desta tecnologia. Deste modo, apresenta uma perspectiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e de uma pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014) sublinhando que os resultados obtidos poderão atuar enquanto “máquina de verdade” (Lynch *et al.*, 2008), isto é, permitir uma redução das margens de erro associadas aos testemunhos oculares, nesta ótica compreendidos como sendo frágeis e sujeitos a flutuações temporais:

*[A inferência fenotípica] vai acabar por ser o futuro porque tem a grande vantagem da fiabilidade da prova ser muito elevada, o que reduz mais uma vez o tipo de prova geralmente utilizada, isto é, a prova testemunhal, onde a probabilidade de haver erro é muito elevada, justamente por não termos memórias fotográficas e não nos lembrarmos ao certo do que vimos. Sou muito favorável a isto. Não me parece que isto seja um caminho errado, só porque usamos a tecnologia para chegar a resultados que provavelmente serão melhores do que a memória humana. Qual é a diferença entre pedir a alguém que faça uma reconstituição do que viu, e pôr alguém a*

*desenhar, para algo que provavelmente será algo muito mais fiável? Não vejo. [N27] – Portugal, Professor universitário/investigador/*

Não se desfazendo do mesmo exercício comparativo, os entrevistados seguintes continuam este debate ético em torno de situações em que ambas, testemunhas oculares e testemunha biológica, apresentam resultados contrastantes entre si. O primeiro entrevistado, professor universitário/investigador, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, considera que a inferência fenotípica permitirá, desde logo, excluir testemunhos cujas descrições são, conforme refere, impossíveis de constituir verdade face à amostra de DNA sob análise. Segundo esta perspetiva, a testemunha biológica pode permitir não só a exclusão de relatos de testemunhas oculares cuja informação descrita não encontra correspondente genético, mas também a atribuição de credibilidade a testemunhas cujos relatos que se aproximem dos resultados genéticos obtidos:

*O que é que pode ser interessante? É que a informação biológica pode dizer que é impossível, apesar de haver testemunhas que dizem: «Eu tenho a certeza que [o suspeito] era de origem asiática». Ou haver um conjunto de testemunhas, e metade disse que é origem asiática e a outra metade disse que não é. Quando depois vamos ver o genoma e de facto não há nenhuma evidência no genoma de que há descendência asiática, podemos restringir. Dizer: «Afinal não. Vamos voltar a analisar aquelas que declararam que era asiático. Vamos perguntar porquê e analisar melhor». A informação genética vai permitir excluir coisas que são impossíveis. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Mencionando um caso criminal real por resolver no Reino Unido, o entrevistado seguinte, geneticista forense, descreve um exemplo onde a tecnologia de inferência fenotípica foi utilizada e onde se constatou uma descoincidência entre as informações narradas por testemunhas oculares e os resultados obtidos acerca da ancestralidade biogeográfica do suspeito. Este caso criminal assume particular relevo na compreensão desta ecologia de futuros na medida em que remete para os cenários hipotéticos referidos pelo entrevistado anterior. Apesar de a polícia não ter encontrado o suspeito, quando em contraste com as informações dadas por testemunhas oculares os resultados destas tecnologias prevaleceram enquanto “máquina de verdade” (Lynch *et al.*, 2008). Este é um caso particularmente revelador não só da autoridade informacional da testemunha biológica, mas também da apropriação da ciência como instrumento de autoridade (Costa *et al.*, 2002):

*Houve um caso muito conhecido de um violador em Londres, responsável por mais de 100 violações. Através do DNA eles sabiam a sua ancestralidade. Tanto quanto sei ele ainda não foi identificado, não foi encontrado, mas o relato da testemunha ocular foi bastante diferente da análise à ancestralidade. Portanto acho que este pode ser um exemplo bastante útil. Para casos de alto perfil, ou para crimes muito graves, isso*

*[técnicas forenses de inferência fenotípica] tem algum interesse para a polícia. [D10] – Reino Unido, Genética forense*

Remetendo para outro caso criminal, ocorrido em Amesterdão, o entrevistado seguinte, geneticista forense, refere que a utilização da tecnologia de inferência fenotípica permitiu (in)validar testemunhos oculares contraditórios. Conforme relata, os resultados desta tecnologia desbloquearam a investigação criminal do impasse criado pela existência de relatos contrastantes por parte das vítimas, atribuindo credibilidade àquele cujas informações coincidiram com a análise genética ao DNA do suspeito. Por fim, o excerto que se segue reforça não só um posicionamento de excepcionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), mas também o conceito de testemunha biológica, enfatizando a precisão e confiabilidade dos resultados da inferência fenotípica (Frudakis, 2008; Kayser & Schneider, 2009; Lynch *et al.*, 2008) por oposição aos relatos de testemunhas oculares:

*Em Amesterdão uma estudante foi brutalmente violada. Ela descreveu o suspeito à polícia como sendo um tipo de pessoa da Índia. Mais tarde houve um outro caso brutal de violação e o DNA correspondeu com a amostra de sémen recolhida no primeiro caso. No entanto, a segunda vítima disse à polícia que o suspeito seria um homem do Norte de África. Portanto, agora temos uma correspondência entre duas amostras de DNA, mas também dois testemunhos diferentes vindos das próprias vítimas de violação. Mais tarde o DNA indica para a ascendência indiana. Em suma, o suspeito foi capturado e ele veio da Índia. Portanto o DNA estava correto. Temos vários outros casos em que, em retrospectiva, poderíamos dizer: «A previsão do DNA estava correta». Também podemos dar-vos informações de casos em que muitas testemunhas oculares estavam erradas. [A07] – Países Baixos, Genética forense*

Não obstante a visão de futuro promissor apresentada pelo entrevistado, a narrativa deste caso criminal evidencia fragilidades que não dizem só respeito à qualidade e atribuição de (in)verdade aos relatos das testemunhas oculares. As descrições acerca do suspeito: «*tipo de pessoa da Índia*» e «*homem de Norte de África*» permitem-nos compreender a forma como determinados grupos, minoritários face às características populacionais de um dado contexto, surgem descritos pelas testemunhas oculares. Estas descrições evidenciam e dão conta do modo como o suspeito é descrito e construído como o «outro», alguém de fora (Guia, 2010), a partir de uma determinada noção contextual de pertença e de identidade nacional. A descrição que a primeira testemunha faz do suspeito como sendo um «*tipo de pessoa da Índia*» materializa-se no conceito apresentado por M'charek *et al.*, *phenotypic other* – o outro fenotípico (2014b, p. 471). O outro fenotípico visibiliza a diferença racial atribuída a determinada(s) característica(s) no contexto de uma configuração legal, política e cultural (*idem*). Complementarmente, o excerto apresentado é também revelador das diferentes construções e interpretações em torno do conceito de raça e da sua redu-

ção à previsão da ancestralidade genética e a um conjunto de determinadas características externamente visíveis (Ossorio, 2006, p. 278).

No que diz respeito aos resultados sobre características externamente visíveis dos suspeitos, o entrevistado seguinte, geneticista forense, assume uma perspectiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014), compreendendo que o uso da tecnologia de inferência fenotípica não traz dados novos em relação às informações dadas por testemunhas oculares. Considerando o tipo de contributos dado por estas últimas, o entrevistado delimita uma fronteira ética relativamente ao uso desta tecnologia, na qual, a inferência genética de características que se encontram visíveis é considerada como não sendo problemática sob o ponto de vista ético (Samuel & Prainsack, 2018b, pp. 12-13):

*Nós só estamos a falar sobre características físicas visíveis. [A tecnologia] não vai dizer nada sobre a pessoa que eu, se fosse testemunha, e tivesse visto o crime, já não fosse dizer. Nunca iria revelar informações que não fossem vistas por qualquer pessoa que passasse pelo suspeito na rua. [N21] – Portugal, Genética forense*

Debruçando-se sobre as metamorfoses nas ponderações éticas em torno da utilização desta tecnologia, os entrevistados seguintes, profissionais da genética forense em Portugal, problematizam de uma forma mais ampla, questões relacionadas com a privacidade dos dados genéticos. A este respeito compreendem que o maior debate não se concentra na discussão do caráter privado das características externamente visíveis, mas antes, se a inferência genética destas mesmas informações constitui, ela própria, uma invasão da privacidade dos dados genéticos dos indivíduos:

*Não é por eu saber como é que a pessoa pode ser fisicamente que estou a entrar na esfera pessoal dessa pessoa. Então da mesma maneira uma testemunha visual está a fazer isso. [N23] – Portugal, Genética forense*

*Portanto, a informação fenotípica é uma informação que apesar de estar no nosso DNA codificante, está visível a toda a gente. Eu vejo perfeitamente que tem olhos castanhos, e o cabelo também. Não é nada de espantar, quer dizer, toda a gente sabe, e, portanto, a mim não me choca nada utilizar este tipo de informação. [N06] – Portugal, Genética forense*

Por fim, apesar de ainda não representar uma tecnologia robusta, nem todos os entrevistados revelam a mesma resistência face à utilização da inferência fenotípica na investigação criminal. O entrevistado seguinte, geneticista forense que trabalha em contexto policial, assume um posicionamento de minimalismo genómico (R. Williams & Johnson, 2004b). Isto é, sublinha o caráter mundano do uso forense de determinadas informações genéticas, considerando excessiva a problematização em torno do DNA, quando o mesmo tipo de informações sobre os suspeitos é há muito utilizado na investigação criminal, a partir dos relatos de testemunhas oculares:

*Os Alemães estão realmente relutantes em trazer indicações geográficas com base no DNA, mas, ao mesmo tempo, podem falar com testemunhas e anotar o que estas pensam que viram. É por isso que achamos que há aqui algum atrito. [A07] – Países Baixos, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte, formado em biologia, reitera o mesmo argumento. Procurando neutralizar o discurso crítico em torno da robustez da inferência fenotípica, assume uma postura pragmática investigativa (R. Williams & Johnson, 2004b) ao mesmo tempo que sublinha a permeabilidade de qualquer instrumento metodológico, genético e não genético, a imprecisões e margens de erro. Deste modo, numa alusão, quer ao uso de relatos de testemunhas oculares, quer de outras metodologias em uso na investigação criminal, considera excessivo o escrutínio em torno dos usos do DNA. Consequentemente, não obstante a margem de erro que apresentam, considera que a tecnologia de inferência fenotípica constitui mais uma ferramenta disponível para uso na investigação criminal, tal como muitas outras que já se encontram a ser mobilizadas:

*Uma investigação criminal avança com um conjunto de informações diversas, porque fulano fez um depoimento. Houve uma participação, há um relato, ouvem-se testemunhas. Todos esses dados que fazem parte de qualquer processo de investigação também estão sujeitos a muita variabilidade e a enormes erros cuja quantificação, essa ninguém quer saber. Estas metodologias não são isentas de erro, nenhuma delas. Existem erros em todos os passos da cadeia de custódia até à parte final, mas na minha opinião isso não deve ser razão para se considerar sempre que tudo o que envolve DNA deva ser visto de uma forma totalmente diferente em relação a outro tipo de informações. Para mim são ferramentas que devem auxiliar na investigação digamos policial ou criminal, pronto. [N04] – Portugal, Genética forense*

### **2.3. Os regimes de excecionalidade**

O terceiro eixo analisa os processos de projeção dos futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica a partir da construção de espaços éticos seguros (Samuel & Prainsack, 2018b, p. 12) em torno da formulação de determinados regimes de excecionalidade. A distinção por tipologias de crime constitui uma fronteira mobilizada por vários entrevistados para delimitar o uso desta tecnologia a determinados tipos de casos. Entre estas, parece existir um consenso relativamente à atribuição de um espaço ético seguro (*idem*) relativo ao seu uso em casos criminais mais graves. Conforme expõem os próximos entrevistados, com formações e áreas profissionais distintas, os crimes violentos, contra a vida e de elevado perfil constituem aqueles considerados na primeira linha de prioridade para a utilização da tecnologia de inferência fenotípica:

*Só se for no caso de um crime gravíssimo, um serial killer. Um caso extremo. [N17] – Portugal, Professor universitário/investigador*

*Se eu tivesse que escolher seria primeiramente os crimes violentos contra a vida, os assassinatos, as violações. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

*Em crimes violentos: Atentados, homicídios e violações. [N15] – Portugal, Genética forense*

*Acho que as características externamente visíveis e os marcadores de ancestralidade são interessantes para casos criminais de elevado perfil ou para casos criminais muito graves. [D10] – Reino Unido, Genética forense*

A atribuição de um «espaço ético seguro» (*ibidem*) à criminalidade grave e violenta constitui tanto um exercício de consciência e reconhecimento dos vários desafios que esta tecnologia levanta, como do seu potencial contributo para a investigação criminal. Considerando os debates controversos que decorreram na Alemanha, os entrevistados seguintes, geneticistas forenses, dão conta de um consenso na comunidade científica da genética forense em torno de um limite ético que circunscreve o seu uso não só à criminalidade grave, mas também em casos cuja resolução alcance um estatuto de interesse público urgente:

*Na Alemanha todos os cientistas especialistas concordam com a utilização inicial [da inferência fenotípica] apenas em casos criminais graves e se não houver outros meios disponíveis para resolver o crime. [O08] – Alemanha, Genética forense*

*Só deveria ser utilizado em casos de crimes graves, onde há um interesse público em identificar o suspeito. Portanto, deve haver um limiar para nível do crime, deve haver uma linha vermelha clara em termos do que pode ser testado e do que não pode ser testado em termos genéticos. [O01] – Alemanha, Genética forense*

Quer sob o ponto de vista social e ético, quer sob o ponto de vista económico, legal e político, os futuros da tecnologia de inferência fenotípica dependem, em parte, do ónus atribuído à segurança e das estratégias de governabilidade (Foucault, 1991; Lemke, 2011a; Maciel & Machado, 2014; Wittendorp, 2016) adotadas face à perceção de ameaças emergentes. Estas preocupações encontram-se latentes nas descrições dos próximos entrevistados – o primeiro, formado em direito e membro de uma entidade de supervisão/regulação e o segundo, geneticista forense – acerca do potencial contributo desta tecnologia no contexto da criminalidade grave, isto é, no auxílio à investigação de crimes sexuais, homicídios, sequestros, violações e terrorismo:

*Para os crimes graves, designadamente de âmbito sexual, crimes de sangue etc., isso é de grande importância. Crimes de terrorismo, crimes de homicídio, crimes de violação, crimes de sequestro, deve ser usada aí também. Não tenho margem de dúvidas quanto a isso. [N11] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

*Crimes graves, severos e sem suspeitos. Porque se houver uma mochila com um engenho explosivo no metro e não existir nenhuma câmara de vigilância que possa dar uma ideia do tipo de pessoa que lá deixou a mochila, é importante fazer uma análise desse género para ter uma ideia do universo de pessoas que é preciso procurar, o que naturalmente agilizará a investigação. [N06] – Portugal, Genética forense*

A ambiguidade da inferência fenotípica traduz-se num aumento da incerteza em torno dos seus potenciais resultados. A apreensão da incerteza, por sua vez, manifesta-se na construção de expectativas e de potenciais futuros desta tecnologia a partir de determinados regimes de excecionalidade que permitam testar a sua utilidade na investigação criminal. O entrevistado seguinte aborda estas dimensões, argumentando a necessidade de garantir a manutenção do atual padrão de qualidade das perícias forenses. Conforme explica, não obstante considerar a utilidade desta tecnologia em casos mais graves e perante a ausência de pistas na investigação criminal, existem outras metodologias mais estáveis que devem sempre constituir a primeira opção pericial:

*Acho que deve ser associado a situações mais gravosas, crimes mais pesados e mesmo complicados de resolver, em que a polícia esteja um bocadinho mais perdida... Acho que podemos primeiro começar pelas ferramentas que temos e que isso devia ser numa segunda ou terceira fase. Não logo de início. [N07] – Portugal, Genética forense*

Não obstante a diversidade de construção de sentido das fronteiras éticas, o *momentum* atual que caracteriza o desenvolvimento e aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal faz com que a projeção dos seus futuros surja acooplada à construção de regimes de excecionalidade associados a determinados casos e contextos criminais. Colocando a ênfase na excecionalidade dos casos, os entrevistados seguintes sublinham os potenciais usos desta tecnologia em condições específicas e atípicas:

*Devem ser utilizadas, mas em condições excecionais. Não é em qualquer caso. [N23] – Portugal, Genética forense*

*São úteis, mas em casos muito, muito estranhos. Não para casos regulares. [N01] – Portugal, Genética forense*

A construção de limites éticos face aos potenciais usos da tecnologia de inferência fenotípica na esfera criminal segue assim diferentes racionalidades relativamente ao que os entrevistados consideram ser (in)aceitável eticamente. Assumindo uma postura pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014), o entrevistado seguinte considera que os casos ideais para a utilização desta tecnologia são aqueles em que existe DNA, mas não outras pistas para orientar a investigação criminal. Deste modo, con-

forme sublinha, os resultados podem revelar pistas até então desconhecidas, de elevado relevo para a polícia, permitindo que esta se concentre num determinado grupo populacional:

*Em casos onde não existe nenhuma pista, nenhuma correspondência de DNA, mas também nenhuma outra pista para a investigação. Portanto, quando a polícia está completamente perdida em relação ao suspeito. Esses seriam os casos ideais onde gostaríamos de ver aplicadas estas coisas. Simplesmente para começar nalgum lado e, no caso de não sabermos nada, podermos reduzir o que tipicamente constitui um grande grupo de potenciais suspeitos. Para nos focarmos, pelo menos, num grupo-alvo. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

Os mesmos tipos de potencialidades são também reiterados pelo próximo entrevistado. Não obstante serem ainda limitadas as informações possíveis de obter a partir da inferência fenotípica, face à ausência de pistas, qualquer informação pode revelar-se essencial para a resolução do caso. Deste modo, compreende o entrevistado que o uso desta tecnologia pode ter um impacto bastante positivo na fase de investigação policial, afunilando o número de suspeitos a considerar a partir da sua circunscrição a determinadas informações genéticas:

*Pode ser uma ajuda quando não há mais pistas porque vai limitar o número de população a investigar. Ou seja, se aquela mancha de sangue, tudo aponta para um indivíduo africano, a população fica mais pequena para que a polícia consiga investigar. Nesse aspeto tem uma ajuda, é positiva. [N15] – Portugal, Genética forense*

Por outro lado, os potenciais contributos informativos da tecnologia de inferência fenotípica são também considerados face à ausência de testemunhas oculares. Conforme destaca o entrevistado, perante situações em que, não obstante não haver testemunhas, a polícia tenha um leque de suspeitos com determinadas características físicas que os distinguem, os resultados desta tecnologia podem revelar-se úteis, confluindo num modelo de coletivização de suspeição que opera agrupando determinados grupos de indivíduos às características de aparência física inferidas geneticamente:

*Precisamente quando não há testemunhas, quando existe um conjunto de suspeitos em que não há bases judiciais para lhes pedir uma amostra de DNA e quando há um pool de pessoas que têm características físicas que poderiam ser distintas o suficiente [N21] – Portugal, Genética forense*

Para além da ausência de testemunhas oculares, os entrevistados seguintes, ambos com formação em biologia, projetam uma ecologia de futuros desta tecnologia cujo uso na investigação criminal possa ser considerado sempre que não se obtenha uma correspondência entre a amostra recolhida na cena do crime e as bases de

dados de perfis de DNA (Kayser & Schneider, 2009, 2012; Liu *et al.*, 2015; Walsh & Kayser, 2016):

*Do ponto de vista investigativo e científico, a inferência fenotípica pode ser utilizada basicamente em todos os casos em que não existe uma correspondência de DNA. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

*Digamos que obtivemos um perfil de DNA que não corresponde com nenhum armazenado na base de dados. A polícia não faz ideia de quem está à procura. Pode ser útil, para eles, saber que estão à procura de uma pessoa que provavelmente tem olhos azuis e cabelo louro. [D13] – Reino Unido, Empresa privada*

Também a questão dos custos associados à tecnologia de inferência fenotípica constitui um tópico mencionado por vários entrevistados. Dado o estado não consolidado do seu desenvolvimento, os entrevistados seguintes, da Polónia e do Reino Unido – países onde são conhecidos casos em que esta tecnologia já foi aplicada –, alertam para os elevados custos associados ao uso desta ferramenta. Deste modo, compreendem que a sua utilização deve ser encarada enquanto último recurso, isto é, perante situações em que não reste à polícia mais nenhuma pista para prosseguir a investigação:

*O que descobrimos é que a inferência fenotípica é muito cara para o uso rotineiro. E será esse o caso em que a informação sobre a ancestralidade ou a cor dos olhos será absolutamente necessária porque não há mais nada que permita continuar a investigação. [D13] – Reino Unido, Empresa privada*

*Antes de mais devemos tentar encontrar informações básicas sobre os perfis STR. E então, se não obtivermos informações úteis, devemos começar com esses recursos. E também acho que há uma questão económica porque atualmente é mais caro. Por isso, no início, devemos utilizar as técnicas mais baratas e só depois tentar encontrar outra fonte de informação como seja o fenótipo ou a geografia. [G12] – Polónia, Genética forense*

Já o próximo entrevistado, com formação em biologia e membro de uma entidade de supervisão/regulação, partilha a visão de outros entrevistados já citados (Konrad, 2006). Reconhece valor à tecnologia de inferência, no entanto apenas concorda com a sua utilização em casos criminais muito violentos e nos quais a polícia já tenha esgotado outras pistas a seguir. Refere ainda que deve haver uma abordagem proporcional que permita avaliar de uma forma mais séria a prioridade dos casos em que esta tecnologia deve ser implementada (R. Williams & Wienroth, 2014a):

*Tem de haver uma abordagem proporcional. (...) A inferência fenotípica tem um valor real num determinado, provavelmente reduzido, número de casos, quando não há uma correspondência entre a base de dados de DNA, nem a polícia tem recursos para acompanhar... Se é um crime grave e violento, então parece proporcionar*

*tentar acompanhar. Penso que algo neste sentido. Parece-me uma abordagem razoável aquela em que conseguimos, pela seriedade, reduzir os casos criminais. [D07] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Complementarmente, a construção de uma ecologia de futuros da inferência fenotípica a partir da excecionalidade dos casos é também projetada em articulação com determinadas especificidades relativas aos contextos históricos, sociopolíticos e legais dos seus países. Remetendo para o contexto da Polónia, o entrevistado seguinte refere o potencial contributo desta tecnologia na investigação de casos criminais envolvendo pessoas desaparecidas:

*Alguns de meus colegas disseram que veem que essas tecnologias podem ser muito uteis na identificação de restos humanos, por exemplo. [G10] – Polónia, Genética forense*

Ainda que mantenha uma postura cética relativamente ao desenvolvimento desta tecnologia, o entrevistado seguinte, com formação em ciências políticas e membro de uma entidade de supervisão/regulação, também lhe reconhece potencialidades para a resolução deste tipo de casos criminais. Conforme explica, a análise da ancestralidade geográfica pode revelar informações essenciais para o processo de identificação de partes humanas em elevado estado de decomposição:

*Neste momento sou muito cético, mas acredito que, em casos específicos, a criação de perfis Snip pode ajudar bastante a aumentar as taxas de deteção. E casos específicos podem ser uma pessoa desaparecida quando o corpo já está em decomposição e já não é possível ver se é homem ou mulher. É possível avaliar essa informação com um perfil STR, mas se usarmos as informações Snip nesse mesmo corpo, podemos ter indicações se essa pessoa tem origem Anglo-Saxónica ou origem Caribenha. E isso pode dar uma indicação sobre onde procurar quando estamos à procura de um ficheiro de uma pessoa desaparecida a partir dos seus restos mortais. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Na medida em que as controvérsias em seu torno não se encontram ainda fechadas, compreende-se que a tecnologia de inferência fenotípica suscita diferentes posicionamentos face à atribuição de um espaço ético seguro (Samuel & Prainsack, 2018b, p. 12), mesmo perante critérios que procuram construir uma ecologia de futuros possíveis em torno da excecionalidade dos casos criminais onde esta tecnologia pode ser aplicada. Deste modo, nem todos os entrevistados estão de acordo com o estabelecimento de critérios que restrinjam o uso desta tecnologia a partir da criação de tipologias de crimes. Os entrevistados seguintes, geneticistas forenses em Portugal, assumem uma postura pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014) sublinhando que as tecnologias ou são aceites e podem ser utilizadas, ou não são aceites e o seu uso deixa de ser equacionado, não obstante as características do caso criminal:

*Não vejo porque é que estas ferramentas têm que ser apenas para determinados crimes e não para outros. Ou as ferramentas são aceites ou não são aceites. Se são aceites, não tem que estar em causa a sua aplicação só para crimes de violação com não sei quantos anos. Não faz muito sentido. [N04] – Portugal, Genética forense*

*Acho que não devia estar associado a nenhum tipo de crime. Ou se pode utilizar, ou não. [N22] – Portugal, Genética forense*

*À partida para todos os tipos de crimes. Eu não sou a favor de separar crimes maiores de crimes menores. [N16] – Portugal, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense, problematiza a construção de excecionalidade para a implementação da inferência fenotípica. Considera assim que se salvaguardados níveis de segurança próximos das metodologias atualmente em uso, então estaria de acordo com a sua utilização em todo o tipo de crimes:

*Se a segurança dos dados tivesse uma aproximação daquilo que nós temos hoje em dia com os marcadores STR, estas tecnologias poderiam ter uma utilização generalizada. Não vejo por que devamos a limitar a algum tipo de crimes. Defenderia que fosse utilizado em toda a investigação criminal, qualquer tipo de crime. [N02] – Portugal, Genética forense*

Por fim, formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal, o próximo entrevistado assume uma perspetiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014) ao compreender que todas as ferramentas se podem revelar úteis, quer para a investigação de casos criminais, quer para o desenho de estratégias de controlo do crime com base na produção de inteligência (Innes *et al.*, 2005) criminal sobre determinados alvos (Innes *et al.*, 2005, p. 42). O argumentário do controlo do crime e da criminalidade traduz, assim, uma estratégia mobilizada pelos órgãos policiais com o intuito de legitimar a adoção de medidas e procedimentos de inteligência (2005, p. 54). Conforme expõe no próximo excerto, não só concorda com a utilização da inferência fenotípica em todo o tipo de crimes como, subjacente a esse posicionamento, jaz a convicção de que esse será o meio mais eficaz para interceptar os indivíduos em fases mais precoces da carreira criminal. A sua perspetiva traduz, portanto, uma visão de aceitação e de confiança face às potencialidades atribuídas (Brown & Michael, 2003) à tecnologia de inferência fenotípica:

*Sou apologista que se utilize sempre em todos os crimes. Todos os crimes. Quanto mais ferramentas tivermos, melhor. E voltamos sempre ao mesmo, um crime que parece de menor importância, de hoje para amanhã, quando formos interceptar o indivíduo, se calhar até vamos resolver crimes muito mais graves. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal*

## **2.4. A construção de inteligência criminal**

O último eixo deste tópico remete, por um lado para uma análise das relações entre a ecologia de futuros da tecnologia de inferência fenotípica e uma retórica centrada na inteligência criminal e, por outro lado, para um modelo de construção de suspeição que focaliza a diferença racial enquanto ferramenta de investigação, operando deste modo por via da coletivização (Cole, 2009; Fujimura & Rajagopalan, 2011; Machado *et al.*, 2012, 2019; MacLean, 2013; Murphy, 2013; Queirós, 2019; Shriver *et al.*, 2005; Slabbert & Heathfield, 2018).

Ao mesmo tempo que reforçam o papel, a robustez e a segurança das metodologias tradicionais, os entrevistados do campo da genética forense constroem uma retórica de inteligência associada ao caráter informativo adicional que a tecnologia de inferência fenotípica potencia nos processos de investigação criminal. Não obstante assumirem uma postura pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014) que compreende a mobilização desta tecnologia enquanto vetor da investigação criminal, a avaliação que fazem dos riscos desconsidera o que se passa nos seus bastidores. A aplicação de um recurso tecnológico sofre assim diferentes ponderações éticas e sociais em função da sua alocação e papel na fase investigativa e/ou probativa da investigação criminal. Deste modo, não sendo expectável que a tecnologia de inferência fenotípica transponha a fase investigativa, os entrevistados constroem uma retórica de inteligência ao mesmo tempo que sublinham o papel dos métodos tradicionais, quer na validação dos resultados obtidos, quer na identificação dos suspeitos criminais:

*Neste momento as tecnologias de inferência fenotípica poderão servir-nos de orientação a uma confirmação que posteriormente tem de ser feita pelos marcadores STRs que nós utilizamos tradicionalmente. Como sabe, o grau de segurança dos marcadores dessas tecnologias não tem nada a ver ainda com o que nós utilizamos em termos de identificação tradicional. [N02] – Portugal, Genética forense*

*Elas só vão ser utilizadas pela polícia para obter informações adicionais sobre o suspeito desconhecido. Uma vez identificado, será preciso recorrer à rotina normal para comparar a análise do DNA do suspeito com as amostras recolhidas na cena do crime. Portanto, estas técnicas adicionais são apenas ferramentas de investigação. Não vejo muitos riscos nisso... [A03] – Países Baixos, Genética forense*

A ampliação da amostra deste estudo a um conjunto diversificado de profissionais permite compreender que a retórica da inteligência não circula apenas entre profissionais do campo da genética forense. Também os entrevistados seguintes, professores universitários/investigadores, apresentam um imaginário onde os resultados obtidos são valorados quer por uma lógica cumulativa, de vigilância, associada a uma política de tecnosegurança (Skinner, 2018a) que compreende como positiva a obtenção de um maior número de informações possíveis, quer por uma lógica especulativa, estimulada sobretudo a partir de expectativas acerca da

sua potencial utilização. A lente e a retórica da inteligência permitem deste modo compreender o futuro enquanto objeto de transação do presente. Assumindo uma postura pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014) que problematiza e reforça a retórica da inteligência no contexto da fase investigativa, os entrevistados seguintes aludem para a necessidade de contextualizar os resultados obtidos, sublinhando a importância de os conceber enquanto vetor de orientação para a investigação criminal. Isto é, uma informação adicional que deve ser articulada com outros recursos disponíveis:

*Esta informação nunca será utilizada enquanto tal, sozinha, é juntamente com outras. [N17] – Portugal, Professor universitário/investigador*

*As tecnologias de inferência fenotípica não podem ser vetor solitário de acusação, mas sim um vetor de orientação. Assim, vamos cruzar essas informações com outros dados: pesquisa da conta bancária, das câmaras de vigilância, do sistema da Via Verde, do sistema bancário, das suas últimas compras no cartão de crédito. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

A compreensão dos mecanismos pelos quais os resultados da tecnologia de inferência permitem construir inteligência encontra, nos casos criminais narrados pelos entrevistados, maioritariamente especialistas da genética forense, uma importante fonte de conhecimento. Descrevendo um caso ocorrido em Inglaterra, o entrevistado seguinte exemplifica a capacidade desta tecnologia para gerar novas pistas perante cenários em que já se esgotaram outras linhas de investigação (Claes *et al.*, 2014; Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009, 2012; Wienroth *et al.*, 2014). Recorrendo ao caso narrado, expõe que os resultados desta tecnologia constituem um vetor orientador que permite uma posterior articulação com outras ferramentas disponíveis, tais como câmaras de videovigilância ou relatos de residentes na localidade em que o crime ocorreu:

*Sei de um caso em Inglaterra, de um violador em série, em que não havia informação nenhuma. Nada... Tinham o DNA, mas não batia certo com nenhum perfil da base de dados porque era uma pessoa sem antecedentes criminais. Neste momento já se consegue ter a cor da pele, a cor dos olhos, a origem ancestral, o formato das orelhas... Com isso conseguiram fazer um retrato robô possível do indivíduo. Com esse retrato foram às zonas onde tinham sido perpetrados os crimes e através de câmaras de vigilância conseguiram apanhar o indivíduo. [N16] – Portugal, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte expõe um caso criminal em que o uso da inferência fenotípica foi mobilizado, na Polónia, em articulação com outras ferramentas de investigação criminal. Neste, os resultados inferidos geneticamente sobre a pigmentação da pele do suspeito foram utilizados como auxílio à reconstrução facial que estava a ser elaborada a partir dos ossos do crânio. Conforme explica, a informação

adicional que resultou da análise com recurso à tecnologia de inferência fenotípica foi importante para o processo de reconstrução facial. Este excerto permite ainda compreender o modo como os casos narrados constroem e estimulam visões de um futuro promissor, potenciando, conseqüentemente, uma ecologia de futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica na investigação criminal:

*Há muitos anos atrás, fomos solicitados pela investigação para fazer a previsão da pigmentação de uma amostra. Os nossos colegas da seção de antropologia fizeram a reconstrução forense da aparência com base no crânio, utilizando essas informações adicionais sobre pigmentação. O retrato final foi, como disseram os procuradores, muito preciso. Ajudou. [G10] – Polónia, Genética forense*

Complementarmente, os casos narrados permitem também compreender as lógicas especulativas e cumulativas que caracterizam a retórica de inteligência em torno da inferência fenotípica. Os excertos que se seguem remetem para dois casos criminais ocorridos nos Países Baixos envolvendo uma mobilização faseada de diferentes ferramentas tecnológicas durante a investigação criminal, nomeadamente, inferência fenotípica, pesquisa familiar e recolhas massivas de DNA<sup>32</sup> restritas a um determinado local geográfico ou características populacionais:

*Se eu apenas fizer pesquisa familiar, obtenho todos os que têm uma relação paterna. No caso desse número ser muito elevado, é possível que essas pessoas sejam diferentes no que diz respeito a determinadas características de aparência. Então, é possível tornar esse número cada vez menor. Portanto, é possível argumentar que a inferência fenotípica é mais informativa neste tipo de investigação, numa orientação direcionada para a recolha massiva de DNA. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

*Tivemos um caso recente que envolveu uma recolha massiva de DNA. Nesse caso o que identificámos foi que o suspeito era de origem Turca, ou pelo menos da área da Turquia. Assim, na área onde o crime ocorreu, localizámos e pedimos a um grupo muito específico de pessoas, de origem Turca, que nos desse material celular para a análise do DNA. 142 pessoas de origem Turca foram tipadas e, deste modo, conseguimos identificar o suspeito, através do seu irmão. Como este temos muitos mais exemplos. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

Em complemento do caso criminal narrado no início desta obra, “The Night Stalker”, o último excerto permite também observar os mecanismos pelos quais a tecnologia de inferência fenotípica constrói suspeição, coletivizando a suspeição criminal. Não obstante a inexistência de um passado e/ou indícios que levantem algum tipo de suspeição, os resultados desta tecnologia conferem suspeição criminal a todos

---

<sup>32</sup> Em suma, esta técnica envolve a recolha «voluntária», potencialmente em grande escala, de amostras de DNA de sujeitos de um determinado grupo populacional com vista à identificação do suspeito criminal (Montague, 2010).

os indivíduos que pertençam a um determinado grupo étnico e/ou racial. Conforme expõe o caso narrado a presença, num dado contexto geopolítico, de determinados grupos raciais e/ou étnicos torna-os mais visíveis e, conseqüentemente mais expostos a ações de controlo e vigilância estatal. O poder diferenciador dos resultados da inferência fenotípica confere assim visibilidade à raça e à etnia através da racialização de determinadas características de aparência física e/ou ancestralidade biogeográfica (Queirós, 2019).

Aludindo para o contexto de debate ativo na Alemanha, o entrevistado seguinte problematiza e enfatiza a importância dos peritos prestarem esclarecimentos públicos acerca do papel e circunscrição da tecnologia de inferência fenotípica à fase de investigação criminal. Compreendendo a influência e os potenciais impactos da construção de promessas e de narrativas utópicas sobre inovação tecnológica (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14-15), compreende a necessidade de reforçar publicamente o papel desta tecnologia enquanto inteligência criminal. Deste modo clarifica que, não obstante permitirem reduzir o número de potenciais suspeitos, não se prevê que os resultados obtidos passem dos bastidores da investigação policial para o contexto de tribunal. Tal significa que em vez de projetar a sua utilidade como evidência, a inteligência que resulta da inferência fenotípica é enquadrada pelo tipo de informações que pode revelar para a investigação criminal:

*É preciso garantir que as pessoas entendem que este é um método adequado para reduzir o número de pessoas que poderiam ter colocado essa mancha – amostra de DNA [na cena de crime]. Contudo, a identificação real do dador da mancha tem de ser feita através de uma análise convencional ao DNA. Portanto, isso também significa que no final o que vai ser discutido no tribunal será a análise convencional ao DNA e não o resultado da chamada análise extensiva do DNA. [O13] – Alemanha, Genética forense*

Através de uma ótica diferente, também os próximos entrevistados remetem para o papel das perceções públicas na aplicação de ferramentas inovadoras na investigação criminal. Deste modo, sublinham a importância dos casos criminais de elevado perfil na sensibilização e mobilização de discussões em espaço público em torno das ferramentas disponíveis com vista à sua resolução. Quer pela gravidade, quer face à ausência de pistas e instrumentos metodológicos que permitam avançar a investigação, estes casos alcançam uma elevada notoriedade mediática e conquistam um interesse público em torno da sua resolução, justificando deste modo a utilização de ferramentas ainda em desenvolvimento:

*Tudo se resume à existência de um caso criminal de alto perfil. Claro que infelizmente tem de ser um homicídio para que o alerta chegue à imprensa. Por pior que isto seja, alguém tem de morrer para que as coisas se alterem, porque de outro modo não podem ser resolvidas... porque o homicida, não obstante ter deixado DNA na cena*

*de crime, não está na base de dados forense de perfis de DNA. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

*É necessário é que haja um caso mediático que seja resolvido pelo uso dessas tecnologias. A partir do momento em que opinião pública perceber que os usos dessas tecnologias trazem uma grande mais-valia, e por outro lado não invadem a sua privacidade, acho que a sociedade de algum modo vai exigir sejam usadas na análise criminal, porque... Então se isso existe, está disponível, outros usam, porque é que nós não usamos? Portanto tudo depende de uma vontade da sociedade em usar essas tecnologias. [N23] – Portugal, Genética forense*

A este respeito, atendendo ao papel impulsionador que teve nos debates sobre a regulação da inferência fenotípica na Alemanha, vários entrevistados mencionaram o caso mediático do homicídio de uma estudante universitária, Maria Ladenburger. Não obstante não ter envolvido a utilização desta tecnologia, considerada como não permitida naquele momento na Alemanha, este caso criminal reuniu as características atrás mencionadas instigando, conforme refere o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, uma enorme pressão social com vista à sua resolução e, mais tarde, à criação de uma proposta de regulação da inferência fenotípica: «*Houve um caso recente, o da Maria Ladenburger, que de repente fez com que as pessoas ficassem interessadas [nesta tecnologia]*» [D09] – Reino Unido, Genética forense.

Conforme clarifica o próximo entrevistado, o suspeito de ter cometido este crime foi encontrado através de uma investigação considerada convencional, isto é, recorrendo a gravações de câmaras de videovigilância e a testemunhas oculares. Portanto, apesar da presença de DNA na cena de crime, este não desempenhou um papel ativo na investigação policial. Não obstante, este caso, reuniu contornos políticos e sociais que o transformaram numa janela de oportunidade para que na Alemanha se debatesse publicamente a regulação da tecnologia de inferência fenotípica. Ao mesmo tempo, constitui um exemplo prático de como a tecnologia nunca opera sozinha, mas sim num determinado contexto sociopolítico (Skinner, 2006):

*A polícia encontrou apenas um fio cabelo na cena de crime, um cabelo negro com uma mancha loura. Depois tiveram acesso ao vídeo de uma câmara de videovigilância num local de transporte público próximo e viram uma pessoa com o cabelo parcialmente pintado de louro, porque não estava 100% pintado. Era muito óbvio e invulgar. Essa foi a principal pista que a polícia teve. Depois houve testemunhas que se lembraram dessa pessoa e, portanto, deste modo, puderam identificá-la. Ou seja, o DNA não desempenhou nenhum papel neste caso em particular. Foi uma investigação [policial] clássica. Eles [a polícia] tinham alguma prova de DNA, mas que não os levou a lado nenhum porque a pessoa não estava na base de dados forense de perfis de DNA. E essa foi a principal razão pela qual a polícia pensou: «Bom, se tivéssemos informações sobre este suspeito desconhecido, como por exemplo de onde é que ele veio ou como é a sua aparência, talvez isso pudesse ter acelerado a investigação». Penso que foi aí que esta questão começou. [O01] – Alemanha, Genética forense*

Seja através de casos reais, seja recorrendo a exemplos fictícios, os entrevistados do campo da genética forense argumentam a potencial capacidade desta tecnologia não só enquanto fonte de inteligência criminal (Liu *et al.*, 2013; Scudder *et al.*, 2019; Walsh, Lindenbergh, *et al.*, 2011), mas sobretudo de expansão de outros recursos disponíveis. O entrevistado seguinte, da Polónia, expõe um potencial futuro da inferência fenotípica na investigação criminal, abordando as vantagens do seu uso cumulativo com uma recolha massiva de DNA. Complementarmente, transpõe ainda uma visão de futuro na qual a mobilização desta tecnologia permite uma redução da logística e dos custos associados ao uso de outras tecnologias que, perante a sua ausência, seriam mobilizadas (Walsh & Kayser, 2016):

*Consigo ver uma conexão entre a análise preditiva do DNA porque se tivermos que analisar 20.000 amostras numa recolha massiva de DNA, seria bom utilizar [primeiro] algum tipo de inteligência. Portanto, podíamos analisar uma amostra recolhida numa cena de crime, adquirir conhecimento de que a pessoa tem olhos azuis, por exemplo, e simplesmente reduzir o número de potenciais suspeitos na investigação criminal, concentrando e priorizando a análise num grupo de pessoas com olhos azuis. Acho que esta é uma boa maneira de articular a recolha massiva de DNA com a análise preditiva do DNA. Estas [ferramentas] podem funcionar muito bem e tornar o procedimento menos dispendioso e menos complicado em termos logísticos. [G10] – Polónia, Genética forense*

A análise deste eixo permite compreender o modo como o potencial valor investigativo da inferência fenotípica é problematizado pelos entrevistados atendendo ao seu uso enquanto inteligência por parte das polícias. Apresentando uma perspetiva pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014) o entrevistado seguinte projeta um futuro desta tecnologia no qual a mobilização de técnicas de ancestralidade biogeográfica permitirá à polícia alocar mais rapidamente os seus recursos num só grupo populacional que assim passa a representar o foco de suspeição. No entanto, refere que os resultados obtidos devem ser mantidos sob sigilo profissional, a não ser que haja um interesse público que se sobreponha:

*A polícia não vai dizer: «Estamos à procura de alguém desta origem». Isto permite que eles concentrem os seus recursos num grupo, mas não creio que isto vá ser utilizado como manchete, a não ser em casos em que isso possa ser do interesse público. [D10] – Reino Unido, Genética forense*

Procurando maximizar as potencialidades associadas ao uso da inferência fenotípica, alguns entrevistados mencionam ainda a possibilidade de esta ferramenta impedir que pessoas inocentes se tornem foco de suspeição policial: «*Na investigação policial pode ajudar no processo de exclusão daqueles que não são suspeitos*» [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador. Esta visão transpõe, contudo, uma postura que não atende ao modo de construção de suspeição característico

desta tecnologia. Ao traduzir marcadores fenotípicos e de ancestralidade em categorias de diferença, partilhados por diferentes grupos populacionais ao longo do tempo, o auxílio da tecnologia de inferência fenotípica à investigação criminal manifesta-se num modelo que coletiviza a suspeição, aumentando a visibilidade racial de determinadas populações (Queirós, 2019; Skinner, 2018b). Deste modo, a exclusão de suspeição criminal de um determinado grupo populacional significa necessariamente a inclusão de outro grupo enquanto alvo de suspeição criminal.

Ao mesmo tempo que simboliza um aumento do potencial valor informativo, a aplicação desta tecnologia faz suscitar preocupações éticas e debates interdisciplinares pelo tipo de resultados que produz no contexto de investigação criminal. O excerto seguinte permite aprofundar uma leitura sobre a omnipresença da raça na ciência e na sociedade. Ora invisível, ora híper-visível, a raça mantém-se presente na ciência contemporânea. Conforme expõe o entrevistado seguinte, os resultados da inferência fenotípica são tanto mais úteis para a investigação criminal quanto maior a sua diferenciação em relação a uma determinada população de referência (Queirós, 2019):

*Se a investigação [genética] resultar que é um historial genético europeu típico, o que nós sabemos? Sabemos que a pessoa é europeia. Portanto talvez possamos excluir alguns africanos e algumas pessoas do Médio Oriente ou de outras áreas, mas é isso. Por outro lado, se soubermos que é alguém que veio do sul da Ásia ou do Afeganistão, então podemos procurar num grupo mais restrito de pessoas. E então aí a questão será o que fazer depois, se justifica realizar uma recolha massiva de DNA num determinado grupo populacional... [O01] – Alemanha, Genética forense*

Compreende-se que os resultados desta tecnologia se revelem mais úteis quanto maior for a diferenciação das informações obtidas relativamente a uma determinada população de referência (Queirós, 2019). Contudo, quer a diferenciação de características físicas externamente visíveis, como de populações por via da distinção de continentes ou grupos populacionais, podem conduzir a associações erradas entre estas categorias e categorias de raça e etnia (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Ossorio, 2006). Consequentemente, a utilização destas categorias pode reforçar imaginários coletivos de que a raça constitui uma categoria natural, passível de leitura e descodificação a partir dos genes (Ossorio, 2006, p. 279). Não obstante os referidos riscos, estes tornam-se invisibilizados perante uma cultura epistémica policial (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016; Machado & Granja, 2019) que define o modo como o entrevistado seguinte, formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal, mobiliza o conhecimento no contexto da sua atividade profissional. Na medida em que permitem identificar diferenças entre pessoas num determinado contexto geográfico, tais informações são apreendidas de modo positivo e vistas como podendo permitir uma maior rapidez no alcance da justiça (Walsh & Kayser, 2016):

*É totalmente diferente a polícia saber que tem um suspeito de etnia caucasiana, cerca de 20 anos, olho azul ou verde, do que é um indivíduo do sexo masculino. É totalmente diferente. Por exemplo, um indivíduo caucasiano de olhos verdes ou azuis, não há assim tantos. Isto vai afunilar a investigação criminal. Mais rápido chegamos ao indivíduo, mais rápido a justiça é feita. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal*

Não obstante existirem diferentes culturas epistémicas (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016), existe diversidade interna na forma como os profissionais partilham e mobilizam o conhecimento no decorrer das suas atividades profissionais. Por não estarem familiarizados com os detalhes do seu desenvolvimento, os profissionais de entidades de supervisão/regulação tendem a manifestar maiores incertezas face a determinadas inovações tecnológicas, centrando o seu discurso em torno das questões sociais, económicas e políticas (Brown & Michael, 2003, pp. 13-14). Contudo, o excerto seguinte, de um entrevistado formado em direito e membro de uma entidade de supervisão/regulação, transpõe uma visão que desconsidera a compressão de determinados direitos fundamentais implícita no modo de operar da tecnologia de inferência fenotípica. Nas palavras do próprio:

*Não vejo porque é que não se possa, a partir da amostra-problema, encontrar características fenotípicas que permitam ajudar a conduzir a investigação. Pode ser profundamente útil e pode fazer toda a diferença nas linhas de investigação. [N11] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Apresentando uma postura próxima, o entrevistado seguinte, geneticista forense, reforça o valor de todas as ferramentas no contexto de investigação criminal. Não obstante revelar consciência do difícil alcance do equilíbrio entre as liberdades e direitos individuais e da sociedade, quando menciona a questão «dos direitos», o entrevistado materializa um discurso protetor da autonomia da genética forense. Ao mesmo tempo, transfere a responsabilidade de pensar os direitos individuais para a esfera do direito, isto é, para fora do seu domínio científico e responsabilidade profissional (Gieryn, 1983):

*À partida, todas as ferramentas são boas e devem ser utilizadas para resolver um determinado crime. Pronto, há a questão dos direitos do indivíduo e se aquele indivíduo tem mais direito do que o outro que sofreu o crime. Mas uma pessoa que está a ser investigada por um crime tem mais direito do que o outro que sofreu um crime? Não sei, isso agora já é uma questão de direitos, mas eu deixava a questão da privacidade ou dos direitos das pessoas para quem quiser trabalhar nisso. [N16] – Portugal, Genética forense*

Também o próximo entrevistado, formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal, problematiza a perspetiva do direito, admitindo a análise das

regiões codificantes do DNA, se utilizada como elemento excludente de suspeição criminal. Na sua visão, esta utilização não fere o direito à presunção da inocência, na medida em que não atua como prova contra os mesmos. Esta é, contudo, uma postura ética dúbia face ao modelo de construção de suspeição desta tecnologia, através da coletivização. Apesar de não atuar como prova, os resultados da inferência fenotípica apontam para determinados grupos populacionais que, deste modo, passam a constituir grupos populacionais suspeitos. Nas palavras do entrevistado:

*O desenvolvimento e o aprofundamento dos elementos codificantes do DNA pode ter um lado absolutamente positivo, que é o de exclusão. Isto é, se eu souber que aquele vestígio é de um fenótipo, de uma pessoa que não pode ser aquela, apesar da regra ser a não utilização da codificação, provavelmente ali ela poderia ser benéfica. Eu admito uma evolução que leve à sua utilização e à compressão da privacidade no interesse do próprio, e não contra o próprio. [N19] – Portugal, Órgão de investigação criminal*

Ao mesmo tempo que apresentam uma visão de futuro fortemente marcada pela retórica da inteligência, os entrevistados do campo da genética forense assumem uma postura pragmática no que diz respeito aos potenciais impactos da aplicação desta tecnologia na investigação criminal. Não obstante reconhecer limitações nas previsões obtidas por via destas ferramentas, o entrevistado seguinte transfere para fora do seu domínio científico (Gieryn, 1983), em particular para a polícia, a problematização da utilidade prática dos resultados obtidos:

*A aparência física é bastante limitada porque, como todos sabemos, não é só porque alguém tem olhos azuis, que essa pessoa vai não vai ser presa. Ajuda a diminuir e, talvez, a comprar com outros testemunhos ou outro tipo de investigação para desenvolver um perfil visível de um suspeito desconhecido. Agora, se isso ajuda, ou não, a polícia é outra questão, claro. O mesmo é verdade sobre a ancestralidade biogeográfica. Pode ser útil, mas também pode ser inútil. [O01] – Alemanha, Genética forense*

Já o entrevistado seguinte, professor universitário/investigador, formado em biologia e antropologia, assume uma perspectiva pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014) que sublinha o carácter «absolutamente necessário» da ancestralidade biogeográfica para a investigação criminal. Sublinha ainda que através da mobilização destas ferramentas a polícia passa a dispor de um meio adicional para excluir os indivíduos inocentes que se encontram em situação alvo de suspeição policial. O reforço do seu argumento é ao mesmo tempo revelador do carácter obscuro, simultaneamente presente e invisível, da raça (M'charek *et al.*, 2014a; Queirós, 2019). Ao remeter para os elementos externamente visíveis, tais como a fotografia do cartão de cidadão, o entrevistado estabelece associações entre categorias que remetem para elementos visuais e de aparência física e categorias étnicas e raciais (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Ossorio, 2006):

*A ancestralidade é uma característica que nós temos que pesquisar. É absolutamente necessária porque quando alguém vai relatar um desaparecimento de uma pessoa diz se ela era africana, asiática ou europeia. Diz de certeza absoluta, ou mostra a fotografia do cartão do cidadão onde essa perícia é visível, e, portanto, nós temos que ir ao encontro disso. Temos de excluir se é africano, asiático... [N05] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Num movimento que acompanha o renovado interesse em torno da imagem facial dos suspeitos, emergem também dúvidas e incertezas face à capacidade da tecnologia de inferência fenotípica conseguir materializar os corpos criminais, isto é, traduzir informações de caráter biológico em dados que permitam a identificação do suspeito num determinado contexto geográfico. Na medida em que resultam de um processo performativo de tradução das informações biológicas, os resultados finais podem não corresponder à atual imagem dos sujeitos. Compreendendo as múltiplas transformações que os indivíduos podem realizar nas suas características físicas, tais como pintar ou alterar a morfologia do cabelo (Ossorio, 2006), os entrevistados alertam não só para dimensões que dão conta de uma (des)materialização dos corpos criminais (Granja *et al.*, 2020), mas também para a possibilidade dos resultados desta tecnologia conduzirem de forma errada a investigação criminal para determinados grupos étnicos/raciais:

*Imagine que um suspeito deixa o seu vestígio biológico no local do crime. Ao analisar esse vestígio, imagine que há uma probabilidade do indivíduo ser de origem africana, cigana, ou de determinados grupos étnicos. Esta informação faz com que a polícia vá a um determinado sítio e faça as suas inquirições normais e vá deter determinado tipo de indivíduos. Mas se calhar esta pessoa poderia ter até outras características fenotípicas. Podia ter mudado a cor do cabelo, podia ter esticado o cabelo... [N20] – Portugal, Genética forense*

Ao mesmo tempo que constroem narrativas e estimulam visões em torno de uma ecologia de futuros possíveis da inferência fenotípica na investigação criminal, os entrevistados do campo da genética forense mencionam diversas vulnerabilidades e fragilidades que desafiam a sua operacionalização prática (Lucivero *et al.*, 2011, p. 133). Apontando como potenciais limitações a agência que os indivíduos têm para alterar a sua imagem, tanto por via de tratamentos cosméticos como recorrendo a cirurgias plásticas (Ossorio, 2006), os excertos seguintes apresentam elementos que não só robustecem o argumento de (des)materialização dos corpos criminais (Granja *et al.*, 2020), como desafiam a projeção de uma ecologia de futuros centrada no seu uso enquanto inteligência:

*O cabelo e os olhos facilmente as pessoas podem alterar. Tirando o formato dos olhos, obviamente, as pessoas têm meios para alterar a cor dos olhos se quiserem. [N07] – Portugal, Genética forense*

*E, claro, pode haver coisas como os tratamentos cosméticos. Portanto, questiono-me se realmente [a inferência fenotípica] irá ser assim tão útil enquanto ferramenta de investigação... [D12] – Reino Unido, Genética forense*

*Somos cada vez mais capazes de alterar bastante a nossa aparência, utilizando cosméticos, pequenas cirurgias e liftings. Portanto eu chamo a isso o síndrome de Michael Jackson. Quando era pequeno, chamariamos negro ao Michael Jackson, no entanto, quando ele estava a morrer era muito difícil dizer qual era a sua origem étnica. [N01] – Portugal, Genética forense*

Conforme explora o último entrevistado citado, através do que designa de «síndrome de Michael Jackson», a alteração mais ou menos significativa de determinadas características físicas pode ter impactos na atribuição de um grupo étnico/racial diferente. Sendo a atribuição de um grupo étnico/racial realizada com base na visualização de determinadas características externamente visíveis, isto é, o resultado de uma construção social sobre esse mesmo grupo, coloca-se com bastante premência, à luz desta tecnologia, não só a compreensão e o reconhecimento das diferentes associações que existem entre raça e etnia (M'charek, 2008; Vailly, 2017), mas sobretudo o elevado potencial de racialização dos resultados desta tecnologia.

Não obstante a possibilidade de inferir informações sobre a aparência física, os entrevistados apontam também desafios relacionados com as alterações que determinadas características físicas sofrem ao longo do tempo e que podem dificultar a identificação do mesmo indivíduo em diferentes momentos da sua vida. A forma como o entrevistado seguinte problematiza esta questão remete para dimensões que não só extravasam as discussões que se situam estritamente sob a orla científica, como questionam a utilidade prática dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica enquanto inteligência, na fase de investigação policial. O excerto que se segue aborda estas questões através de um exemplo pessoal do entrevistado. Segundo o próprio, em jovem a sua aparência física era tão diferente da atual que se torna difícil, atualmente, identificá-lo a partir de uma fotografia antiga:

*Parece muito bem dizer que podemos prever quais as características de aparência de uma pessoa, mas olhando para algumas fotografias minhas de quando era jovem, o meu DNA era certamente o mesmo, no entanto eu parecia muito, muito diferente. Eu diria mesmo que seria difícil para outra pessoa identificar-me. [D12] – Reino Unido, Genética forense*

A identificação dos desafios à aplicação da inferência fenotípica ocorre tanto dentro como fora do domínio profissional da genética forense. Desafiando a ideia de determinismo genético subjacente ao valor atribuído aos resultados produzidos por esta tecnologia (Skinner, 2006), o entrevistado seguinte, membro da polícia, argumenta que o código biológico dos indivíduos se pode traduzir forma diferente ao

longo do tempo. Considera, deste modo que a materialização de determinadas características de aparência física não é determinística em termos biológicos:

*A cor do cabelo é um indicador razoavelmente bom para cabelos ruivos, mas razoavelmente mau para cabelos os escuros, porque muitas pessoas nascem com cabelos louros e, com o tempo, estes ficam escuros. No entanto o gene vai continuar a sugerir que o cabelo é louro, quando claramente não é. [D04] – Reino Unido, Órgão de investigação criminal*

Também o próximo entrevistado, professor universitário/investigador, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, aprofunda o mesmo argumento recorrendo ao exemplo dos gémeos monozigóticos, cujo DNA é idêntico. Argumenta que apesar dos avanços tecnológico-científicos no estudo das relações entre genótipo e fenótipo, não será possível prever, com um elevado grau de precisão, a forma como determinadas características genéticas de aparência física se materializam nos corpos dos indivíduos. Nas palavras do próprio:

*Se pensarmos nos gémeos monozigóticos, eles são geneticamente idênticos, mas apesar do fenótipo ser muito, muito parecido, eles não são iguais. À medida que estas pessoas se vão desenvolvendo, vão divergindo no seu fenótipo. Portanto, estas tecnologias [fenotípicas] poderão dar uma ideia bastante concreta desse fenótipo, porque de facto a informação que vai vir do genoma é muita. Cada vez mais vamos conseguir ter uma noção melhor entre genótipo e fenótipo, mas a correspondência entre estes dois nunca vai ser 100%, porque há um processo de desenvolvimento que todos os organismos sofrem e esse processo contém elementos aleatórios imensos. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*

A este exemplo, o mesmo entrevistado acrescenta outros, nomeadamente a forma como cada corpo se materializa de forma assimétrica. Argumenta, que se num mesmo indivíduo as características de aparência não se expressam de um modo simétrico, muito dificilmente uma tecnologia conseguirá reproduzir um retrato genético 100% fiel à sua imagem real:

*Se eu tiver uma fotografia e cortar ao meio e depois fizer uma imagem-espelho de cada lado, vou ter duas pessoas completamente diferentes no fim. O que é que isso quer dizer? Que metade do corpo teve um desenvolvimento ligeiramente diferente do outro. Com as duas fotografias que eu tenho no fim, eu digo: «Que esquisito, não tem nada a ver comigo». Portanto, podemos chegar sempre a aproximações, mas penso que nunca será possível fazer [um retrato genético] a 100%, de maneira nenhuma. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Os excertos apresentados remetem não só para dimensões da (des)materialização dos corpos criminais (Granja *et al.*, 2020) que problematizam as (as)simetrias entre o genético e o fenótipo, mas também para o modo como a incerteza se interconecta

com a ecologia de futuros da tecnologia de inferência fenotípica. De modo complementar às perspetivas apresentadas também os excertos seguintes, de profissionais de diferentes áreas no Reino Unido, remetem para visões de um futuro pouco promissor (Gardner *et al.*, 2015; Tutton, 2011). Projetando uma visão de eficácia relativamente às ferramentas atualmente em uso, o entrevistado seguinte, membro de um órgão de investigação criminal, desafia a racional de construção de excecionalidade associada à inferência fenotípica sublinhando que no Reino Unido, são residuais os casos criminais nos quais a polícia não conhece a identidade do suspeito:

*A aplicação dessas tecnologias é bastante tentadora, mas é apenas um indicador. Apenas indica um ponto. Não vejo que possa ser amplamente utilizado. E se apenas limitarmos a crimes graves e crimes sexuais, no meu país, por exemplo, são relativamente reduzidos os casos em que os agressores sejam desconhecidos. Portanto se um homicídio acontecer e o agressor for embora, nós sabemos quem é e por isso não iríamos utilizar a inferência fenotípica. [D01] – Reino Unido, Órgão de investigação criminal*

Por fim, também o próximo entrevistado, profissional no campo da genética forense, antevê inúmeros desafios à projeção de futuros desta tecnologia enquanto inteligência. Aludindo ao caráter subjetivo com que as diferenças e semelhanças são apreendidas, quer em diferentes contextos geográficos e populacionais, quer por diferentes atores, o entrevistado considera inútil para a prática policial a previsão de características externamente visíveis:

*Enquanto ferramenta policial acho que os fenótipos externamente visíveis absolutamente inúteis. É tão subtil o que nós conseguimos reconhecer numa cara, e muda consoante a população em que nos encontramos porque, obviamente, nós treinamos o nosso cérebro, ele é auto-treinado para identificar diferenças. Portanto, é tão subtil que eu acho que estamos muito longe da possibilidade de isso poder ser útil. [D09] – Reino Unido, Genética forense*



Partindo das visões de profissionais da genética forense e de um grupo heterogéneo de profissionais de cinco contextos nacionais diferentes – Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha –, o presente tópico analisou o caráter performativo e a complexa teia de interações por onde se tece uma ecologia de futuros possíveis da inferência fenotípica. A análise problematizou em diferentes momentos as visões dos entrevistados sobre o uso desta tecnologia no contexto de investigação científica e no contexto de investigação criminal.

Remetendo para uma fase de incubação dos futuros, o primeiro momento explorou o uso da inferência fenotípica no contexto de investigação científica. A este res-

peito, não obstante as fronteiras existentes, os entrevistados manifestam entusiasmo, sublinhando a importância de investir no desenvolvimento científico desta tecnologia dado que todas as possibilidades de futuro se encontram ainda em aberto. Em particular, os profissionais do campo da genética forense, sobretudo em Portugal, nos Países Baixos e no Reino Unido, destacam a importância do estímulo e manutenção de experiências colaborativas de investigação com outros Estados-membros da União Europeia. No contexto de Portugal, os professores universitários/investigadores refletem não só acerca da influência e impactos que a perceção de um aumento da insegurança e criminalidade na Europa podem exercer no desenvolvimento da tecnologia de inferência fenotípica, mas também sobre a negligência de outras ferramentas científicas que, por não serem tecnológicas, ficam para segundo plano.

O segundo momento de análise analisou as perspetivas dos entrevistados acerca do uso da inferência fenotípica no contexto de investigação criminal. Dada a multiplicidade de futuros possíveis em torno desta ecologia, a sua compreensão desdobrou-se em quatro eixos de análise.

O primeiro problematizou a ecologia de futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica a partir do papel dos ciclos de esperança e de desilusão nos processos de desenvolvimento e projeção dos futuros desta inovação tecnológica. A análise deste padrão de temporalidade, maioritariamente problematizado por profissionais do campo da genética forense, permitiu atender à interligação das suas visões com determinadas especificidades dos seus contextos históricos, sociopolíticos e legais. No caso da Alemanha, por exemplo, o clima de controvérsia e de debate público em torno desta tecnologia envolveu a participação ativa de diferentes atores – peritos, membros da sociedade civil e outros profissionais –, aproximando os profissionais do campo da genética forense das visões e narrativas que circulam no espaço público. Este envolvimento tornou-os mais próximos das perceções públicas, estimulando uma narrativa crítica face às narrativas utópicas e promessas inflacionadas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14-15) que circulam sobre os potenciais impactos da inferência fenotípica na investigação criminal. Fruto desta experiência, este grupo de profissionais desenvolveu ainda um sentimento de dever profissional de informar o público, quer acerca das potencialidades, quer das limitações intrínsecas ao estado inicial do seu desenvolvimento científico. Os profissionais da genética forense na Alemanha transpõem assim uma visão de futuro cautelosa relativamente à integração desta tecnologia na investigação criminal. Não obstante reconhecerem particulares contributos em casos criminais mais complexos, projetam os futuros desta tecnologia desconstruindo o carácter especial que lhe tem sido atribuído. Consequentemente, igualam-na a outras ferramentas disponíveis para a investigação policial. Já na Polónia, os profissionais da genética forense projetam os potenciais futuros da inferência fenotípica a partir de uma visão que tende a enaltecer as vantagens do seu uso no contexto de investigação policial. Esta é uma visão presente também em Portugal, entre membros de órgãos de investigação criminal e geneticistas forenses. Ainda em Portugal, a análise em torno dos ciclos de espe-

rança e desilusão identificou, junto de profissionais da genética forense: a projeção de futuros a partir de determinados regimes de excecionalidade; a influência de casos criminais onde a inferência fenotípica foi mobilizada, quer no reforço do imaginário da promessa e do seu potencial valor investigativo, quer na subvalorização de questões éticas relacionadas com a privacidade dos dados genéticos; o reconhecimento do caráter ilusório de várias promessas; e a projeção para um futuro longínquo de várias possibilidades de futuro atribuídas, no presente, à tecnologia de inferência fenotípica. Já no Reino Unido, os profissionais da genética forense projetam os futuros da inferência fenotípica a partir de uma visão que, não obstante reconhecer a construção de narrativas inflacionadas, compreende como promissor o futuro desta tecnologia, quer pelo crescente número de publicações científicas, quer pela capacidade que os resultados têm revelado na identificação de características físicas dos suspeitos criminais.

O segundo eixo de análise problematizou a ecologia de futuros em que o uso da inferência fenotípica é equiparado ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal. A projeção desta ecologia, maioritariamente construída por profissionais do campo da genética forense dos Países Baixos, Portugal e Reino Unido, remete para conceções de precisão e fiabilidade dos dados que integram um debate mais amplo em torno da objetividade das ciências forenses. A racionalidade desta ecologia de futuros surge também interligada, nos Países Baixos, a uma outra ecologia de futuros que remete para o uso desta tecnologia enquanto inteligência, recorrendo a um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização. Ainda nos Países Baixos, os profissionais da genética forense consideram excessiva a problematização em torno do DNA, quando o mesmo tipo de informações sobre os suspeitos é há muito utilizado na investigação criminal a partir dos relatos de testemunhas oculares. Em Portugal, a mobilização desta comparação por profissionais da genética forense transpõe uma visão que remete para uma relação binária entre a objetividade, imutabilidade, imparcialidade e maior fiabilidade do DNA, por oposição à mutabilidade e pouca fiabilidade dos relatos de testemunhas oculares. Por outro lado, não obstante não questionarem a premissa da imutabilidade, coexistem, no mesmo grupo de profissionais, perspetivas críticas relativamente à utilidade da aplicação da inferência fenotípica, dada a mutabilidade das características físicas que esta tecnologia permite inferir. Por fim, a projeção desta ecologia de futuros por profissionais da genética forense em Portugal constitui ainda um mecanismo retórico mobilizado, quer para minorizar, quer para neutralizar os debates em torno da privacidade dos dados genéticos. Considerando excessivo o escrutínio em torno de tudo o que envolva o uso de DNA, este mecanismo surge também mobilizado para neutralizar o discurso crítico em torno da robustez científica destas tecnologias. Já os professores universitários/investigadores, em Portugal, problematizam os futuros da tecnologia de inferência fenotípica, transpondo simultaneamente imaginários de fiabilidade e segurança e os potenciais impactos que o uso destas ferramentas pode ter na (in)validação e atribuição de (in)verdade a relatos de testemunhas oculares. A mesma dimensão

surge também reforçada no Reino Unido e nos Países Baixos através da menção, por parte dos profissionais da genética forense, de diversos casos criminais nos quais o uso da inferência fenotípica permitiu (in)validar e atribuir (in)verdade a relatos de testemunhas oculares.

O terceiro eixo analisou uma ecologia de futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica que emerge a partir da problematização da excecionalidade. Esta decorre por um lado, do ímpeto de aplicar e testar a utilidade desta tecnologia na investigação criminal, e por outro lado, das tensões que resultam do confronto com a incerteza e com a falta de robustez científica. Não obstante aludirem para diferentes dimensões, nos diferentes países em estudo, a maioria dos entrevistados constrói regimes de excecionalidade nos quais concebe como legítima a aplicação da inferência fenotípica. Atentando ao grupo de profissionais da genética forense observam-se diferentes cenários de construção de excecionalidade. Na Alemanha, sublinham a importância de estabelecer fronteiras éticas que permitam circunscrever o uso da inferência fenotípica não só à criminalidade grave, mas também em casos cuja resolução alcance um estatuto de interesse público urgente. Nos Países Baixos, aludem para casos criminais em que o DNA recolhido na cena de crime não encontra uma correspondência na base de dados forense e para casos em que a polícia não tem pistas adicionais para prosseguir a investigação. Já na Polónia a construção de excecionalidade remete sobretudo para a investigação de casos de pessoas desaparecidas. Complementarmente, na Polónia, o uso da tecnologia de inferência fenotípica é também ponderado atendendo aos elevados custos que a sua aplicação, no presente, comporta. Tanto membros da genética forense da Polónia, como membros de empresas privadas no Reino Unido, projetam futuros desta tecnologia a partir de um modelo que avalia os elevados custos associados à sua aplicação no presente. Deste modo, a mobilização destes instrumentos tecnológicos inovadores é enquadrada como o último recurso a explorar. No contexto do Reino Unido a análise evidenciou perspectivas diversas de construção de excecionalidade em diferentes grupos de profissionais. No campo da genética forense a construção de regimes de excecionalidade remete sobretudo para um quadro amplo de criminalidade grave e violenta. Para além desta dimensão, os membros de empresas privadas acrescentam ainda os casos criminais cuja ausência de pistas constitui um entrave à investigação policial. Por fim, ainda no Reino Unido, os membros de entidades de supervisão/regulação remetem para um modelo de construção de excecionalidade que avalie a pertinência da aplicação desta tecnologia em função de se tratarem de casos criminais graves e violentos, sem pistas adicionais ou ainda de pessoas desaparecidas. Já no contexto de Portugal a análise revelou diferentes formas de problematização da excecionalidade. Por um lado, professores universitários/investigadores e membros de entidades de supervisão/regulação remetem para um modelo de construção de excecionalidade que enquadra os potenciais usos desta tecnologia no contexto da criminalidade grave e violenta. Por outro lado, os membros de órgãos de investigação criminal apresentam uma visão que desconstrói esta conceção de excecionalidade. Remetem assim para uma racionalidade que, enquadrando o uso

desta tecnologia como inteligência (Innes *et al.*, 2005), compreende de modo amplo a utilidade de manter disponíveis todas as ferramentas para o contexto da investigação policial. Por fim, não apresentando uma visão homogênea desta ecologia, os profissionais da genética forense em Portugal representam um híbrido que tanto constrói como desconstrói a projeção de futuros da inferência fenotípica em torno do estabelecimento de regimes de excecionalidade. Por um lado, alguns profissionais visionam potencialidades na alocação desta tecnologia em casos criminais violentos, com contornos atípicos, sem suspeitos, sem testemunhas e sem pistas adicionais. Por outro lado, outros são os que, não obstante sublinharem a prioridade das metodologias tradicionais e estabilizadas, consideram que as tecnologias ou são aceites e tornadas disponíveis para todo o tipo de crimes, ou não são aceites. Estes últimos opõem-se, assim, a uma ecologia de futuros da inferência fenotípica projetada com base na criação de determinados regimes de excecionalidade.

Por fim, o quarto eixo analisou uma ecologia de futuros possíveis em que o uso da inferência fenotípica é enquadrado enquanto inteligência, remetendo para um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização. Em Portugal, não obstante sublinharem o papel dos métodos tradicionais, quer para a validação de resultados, quer na identificação de suspeitos criminais, os profissionais da genética forense constroem uma retórica em torno da tecnologia de inferência fenotípica que, centrada na fase de investigação policial, realça as potencialidade dos resultados obtidos enquanto inteligência criminal (Liu *et al.*, 2013; Scudder *et al.*, 2019; Walsh, Lindenbergh, *et al.*, 2011). Recorrendo a exemplos de casos criminais, ficcionados e reais, defendem que a aplicação da inferência fenotípica potencia não só a geração de novas pistas, mas sobretudo uma maximização dos recursos existentes. Compreendendo como promissor o futuro desta tecnologia, os entrevistados aludem ainda para a importância da criação de espaços públicos de discussão e sensibilização. Contudo, as perspetivas que caracterizam este grupo profissional não são homogêneas. Revelando o seu caráter híbrido, os entrevistados exploram esta ecologia de futuros aludindo também para uma visão não determinística sob o ponto de vista da genética que problematiza não só as assimetrias entre genótipos e fenótipos, mas também a agência que os indivíduos têm para alterar diversas características de aparência física. Por fim, não obstante reconhecerem potenciais vulnerabilidades em termos éticos e legais, os profissionais da genética forense transferem para fora do seu domínio científico a responsabilidade de as problematizar (Gieryn, 1983). Ainda em Portugal, membros de órgãos de investigação criminal avaliam a utilidade desta tecnologia problematizando as suas potenciais capacidades de diferenciação dos resultados produzidos, exclusão de pessoas inocentes e de maximização dos recursos disponíveis. Aludindo para dimensões de construção de suspeição com base na partilha de determinadas características genéticas, compreendem como tanto mais útil o recurso a estas ferramentas, quanto maior for a diferenciação dos resultados relativamente a uma determinada população de referência. Já os professores universitários/investigadores, não obstante desafiarem a narrativa dominante genético-deter-

minística, problematizando as (as)simetrias entre genótipos e fenótipos e a evolução heterogênea dos fenótipos ao longo da vida, articulam nas suas visões uma retórica centrada na inteligência. Sublinhando a necessidade de contextualizar os resultados destas tecnologias, as suas expectativas centram-se sobretudo na potencial maximização de recursos disponíveis e na possibilidade de exclusão de suspeição de pessoas inocentes. Tornando visível o risco de racialização de determinadas características a partir dos resultados desta tecnologia, as narrativas destes entrevistados revelaram, de modo não deliberado, a presença de associações entre categorias visuais e de aparência física e categorias étnicas e raciais (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Ossorio, 2006). Por fim, os profissionais de entidades de supervisão/regulação transpõem uma visão que desconsidera a compressão de direitos fundamentais implícita no modo de operar da inferência fenotípica. No Reino Unido os profissionais da genética forense apresentam uma visão de futuro promissor relativamente a uma ecologia centrada na inteligência. Por um lado, argumentam a possibilidade de maximizar recursos e as vantagens, para a investigação criminal, do modo de operar desta tecnologia, por via de processos que coletivizam a suspeição criminal. Por outro lado, não obstante assumirem uma abordagem que problematiza o não determinismo genético entre genótipos e fenótipos, compreendem que os resultados produzidos devem ser mantidos sob sigilo profissional. Por fim, os entrevistados questionam o potencial valor investigativo desta tecnologia aludindo para o carácter subjetivo com que diferenças e semelhanças físicas são apreendidas quer em diferentes contextos geográficos e populacionais, quer por diferentes atores. Aludindo para dimensões que projetam como pouco promissores os futuros da tecnologia de inferência fenotípica, as reflexões partilhadas por órgãos de investigação criminal no Reino Unido expõem uma visão de eficácia relativamente às ferramentas forenses atualmente em uso, considerando como uma vulnerabilidade a mutabilidade das características de aparência física ao longo da vida dos indivíduos e a relação não determinística entre genótipo e fenótipo. Na Alemanha o contexto de debate público em torno da regulação desta tecnologia transpõe não só uma visão de futuro promissor, mas sobretudo uma narrativa forense cuidada e ponderada acerca da necessidade de sensibilizar e ampliar as discussões em torno das potencialidades desta ferramenta inovadora. Ao mesmo tempo que apresentam uma visão de futuro fortemente marcada pela retórica da inteligência, os entrevistados assumem uma postura pragmática no que diz respeito aos potenciais impactos da sua aplicação na investigação criminal. Não obstante reconhecerem limitações nas previsões obtidas por via destas ferramentas, transferem para fora do seu domínio científico (Gieryn, 1983) a responsabilidade de problematizar os desafios da sua utilidade prática no trabalho de investigação policial. Por fim, tanto na Polónia como nos Países Baixos, os profissionais da genética forense apresentam uma visão de futuro da inferência fenotípica fortemente marcada pelo potencial que esta tecnologia apresenta para gerar novas pistas e maximizar recursos existentes. Não obstante partilharem expectativas de um futuro promissor, os profissionais da genética forense dos Países Baixos são mais expansivos

na problematização do poder diferenciador dos resultados da inferência fenotípica. Explorando dimensões do processo de coletivização da suspeição, não obstante o contexto geográfico, sublinham a maior exposição a ações de controlo e vigilância estatal a que estão sujeitos os “outros fenotípicos” (M’charek *et al.*, 2014b). Isto é, os suspeitos que apresentem características físicas distintas em termos visuais das características físicas da maioria da população num determinado local.

## CAPÍTULO 6

# Futuros controversos

Ao mesmo tempo que procura captar o caráter controverso associado à ecologia de futuros da tecnologia de inferência fenotípica, este capítulo apresenta uma análise das considerações éticas e sociais enunciadas pelos entrevistados. Os futuros controversos, sobre os quais este capítulo incide, traduzem uma reflexão que dialoga com o que Heeney (2017) designou de momento ético, isto é, um momento do presente fortemente marcado pela consideração, ainda em aberto, dos riscos, das controvérsias, das ameaças e das potencialidades em torno da tecnologia de inferência fenotípica. Segundo Heeney (*idem*), o ambiente controverso que caracteriza este momento permite captar o modo como os atores constroem as múltiplas possibilidades éticas dos futuros nos quais a aplicação desta tecnologia é projetada. Deste modo, o *momentum* de controvérsia permite não só explorar o caráter performativo dos futuros da ciência e tecnologia (Michael, 2000, 2017; Van Lente, 2012), mas também compreender os seus modos de negociação e de deliberação ética (Wienroth, 2018).

Os futuros controversos da inferência fenotípica são explorados a partir de três eixos de análise interconexos. O primeiro problematiza a robustez e os processos de construção de fronteiras científicas. O segundo explora as (in)visibilidades da tecnologia de inferência fenotípica, compreendendo o conjunto de ameaças e vulnerabilidades sociais associadas à sua utilização. Por fim, o terceiro analisa as relações e o papel, ao longo do tempo, de determinados atores e instituições nos processos de auto-estabilização dos elementos controversos que têm acompanhado o desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica.

### 1. A robustez e a construção de fronteiras

A robustez e a incerteza associadas à tecnologia de inferência fenotípica constituem fronteiras éticas (Samuel & Prainsack, 2018b) que regulam as percepções dos entrevistados tanto em relação aos seus potenciais usos, como às suas potenciais limi-

tações. Não obstante as elevadas expectativas em torno desta tecnologia, os entrevistados, na sua grande maioria profissionais da genética forense, referem estes elementos enquanto principais entraves à sua aplicação na investigação criminal. A análise deste eixo permite compreender diversos aspetos que se interrelacionam com: o poder económico na ciência; a rutura que as inovações tecnológicas de terceira e quarta vaga (Wienroth *et al.*, 2014) apresentam face aos imaginários de objetividade e cientificidade associados às tecnologias forenses tradicionais; e os diversos mecanismos que os diferentes grupos de profissionais mobilizam para incorporar a incerteza no contexto das suas práticas.

Enfatizando a ambiguidade e falta de robustez dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica, os extratos seguintes espelham um imaginário forense de objetividade científica (Ericson & Shearing, 1986; Innes *et al.*, 2005; Lynch *et al.*, 2008) que é mais conivente com usos de tecnologias de DNA mais tradicionais, enquanto evidência. Os entrevistados revelam baixas expectativas (Gardner *et al.*, 2015) relativamente ao risco da inferência fenotípica atribuir suspeição criminal e/ou condenação de indivíduos inocentes:

*Sou muito conservador e fechado a tudo o que sejam metodologias pouco robustas, que de alguma maneira deixem a dúvida no ar. Prefiro manter aquela velha máxima que no caso de dúvida é inocente. [N12] – Portugal, Genética forense*

*Até pode ser útil em 99,99% dos casos, mas se 0,01% tiver levantado um problema ou tiver levado à condenação de um indivíduo que seja inocente, isso faz-me questionar o método. [N20] – Portugal, Genética forense*

Também os próximos entrevistados partilham uma perspetiva de futuro (Michael, 2017) similar face à (potencial) aplicação desta tecnologia. Não obstante considerarem positivos os possíveis impactos da sua utilização, o nível de proximidade com os processos de produção e o elevado conhecimento técnico que possuem potenciam a identificação de maiores incertezas associadas ao seu desenvolvimento científico (Brown & Michael, 2003; Mackenzie, 1990). Deste modo, ao mesmo tempo que adiam para o futuro uma potencial aplicação desta tecnologia na investigação criminal, destacam o carácter prematuro do seu desenvolvimento e a falta de validação científica:

*Acho que há muito mais para estudar e que a informação que existe ainda é muito incipiente. Temos que reunir um conjunto grande de informação deste nível fenotípico para realmente podermos, se calhar um dia, no futuro, chegar próximo disso. Para já acho que ainda é um bocadinho prematuro falar nisso. [N06] – Portugal, Genética forense*

*Essa técnica ainda não está suficientemente bem validada para termos garantia e certeza dos resultados que poderíamos apresentar. No entanto, ao nível em que as coisas estão a evoluir... Sem dúvida que seria uma mais-valia. [N21] – Portugal, Genética forense*

Complementarmente, o entrevistado seguinte problematiza a incerteza em torno da inferência fenotípica comparando os resultados obtidos por via desta tecnologia com aqueles que são produzidos com recurso a tecnologias forenses tradicionais. Atendendo ao processo embrionário do seu desenvolvimento, considera natural que a inferência fenotípica reúna ainda baixas expectativas (Gardner *et al.*, 2015, p. 1003) face aos potenciais impactos que se prevêm para a investigação criminal. A problematização da ambiguidade dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica é concretizada, quer pelo reforço do elevado nível de robustez e certeza das metodologias tradicionais, quer pelo destaque do seu papel na identificação de suspeitos criminais:

*Os nossos kits estão cada vez mais robustos. Permitem cada vez mais dizer com grau de certeza «é este indivíduo» ou «não é este indivíduo». Ora, se eu já tenho uma metodologia que me permite dizer com esse grau de certeza, vou querer uma metodologia que me diz com um grau muito menor? [N12] – Portugal, Genética forense*

A robustez ocupa assim um papel central na construção de expectativas sobre o presente e o futuro das inovações tecnológicas no campo das ciências forenses. Os excertos seguintes permitem compreender, por um lado, a importância atribuída à segurança dos resultados nos processos de avaliação que os profissionais da genética forense fazem acerca do futuro desta tecnologia. Ao mesmo tempo, as relações que estabelecem entre a incerteza, a potencial utilidade para o sistema de justiça criminal e o caráter probabilístico dos resultados obtidos revelam a sua profunda ligação com elementos contrastantes do presente e do passado das ciências forenses. Isto é, revelam tensões que resultam da própria viragem que caracterizou o período de transição das primeiras vagas de inovação tecnológica para as atuais (Wienroth *et al.*, 2014):

*Vale o que vale porque aquilo não é com 100% de garantias, é aproximadamente. [N22] – Portugal, Genética forense*

*É tudo uma questão de segurança de resultados. Dizermos que uma amostra tem 70% ou 75% de probabilidade de ser de um indivíduo com olhos azuis ou com olhos castanhos não traz grande utilidade ao sistema de justiça. Pode dar-nos alguma orientação, mas acho que não exclui, nem inclui ninguém. [N02] – Portugal, Genética forense*

*Enquanto estiver neste grau de incerteza, não me veria a utilizar essas tecnologias. Mas se amanhã me disser que isto já apresenta um grau de certeza bastante... Então sim, para complementar a nossa perícia seria ótimo, porque era mais um dado que íamos fornecer ao juiz para dizer se era aquela pessoa ou não. Ai sim, claro. [N12] – Portugal, Genética forense*

Remetendo para um imaginário forense do DNA caracterizado por uma retórica de tradução de verdade (Foucault, 1991; Lynch *et al.*, 2008), objetividade (Lynch, 2013) e infalibilidade (Aronson, 2007; Lynch *et al.*, 2008; Murphy, 2007; R. Williams,

2004), também o próximo entrevistado sublinha a importância de garantir a robustez da tecnologia de inferência fenotípica. O excerto seguinte revela uma abordagem aos riscos relacionada não só com uma potencial condução da investigação criminal para caminhos errados, mas sobretudo com os impactos desta tecnologia na reputação das ciências forenses – fortemente marcada por determinados padrões de confiança e segurança dos resultados obtidos:

*A inferência fenotípica pode levar a que se sigam caminhos errados e a questão da confiabilidade, segurança dos dados e do poder estatístico são elementos muito importantes. [D11] – Reino Unido, Genética forense*

A par destas dimensões, a problematização da falta de robustez da inferência fenotípica entrecruza-se com a ecologia de futuros em torno da retórica da inteligência, maioritariamente projetada por profissionais da genética forense. O excerto que se segue, atenta para a falta de robustez destas tecnologias problematizando a incerteza (Brown & Michael, 2003) dos seus resultados. Não obstante sublinhar a falta de confiabilidade dos resultados produzidos, o entrevistado assume uma postura de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014, p. 100), projetando potenciais futuros da tecnologia de inferência fenotípica enquanto inteligência, isto é, restrita à fase de investigação criminal:

*É preciso ser circunspecto quanto à sua confiabilidade, circunspecto em relação ao seu poder para distinguir um fenótipo ou aparência de outro, e estar ciente de que provavelmente não tem valor probatório algum. É só mais uma coisa que pode orientar a investigação, mas é preciso compreender que não é muito confiável. [D11] – Polónia, Genética forense*

Refletindo sobre os usos investigativos dos resultados da inferência fenotípica, o entrevistado seguinte refere o carácter problemático da sua representação estatística e probabilística. Ao mesmo tempo que sublinha os desafios éticos, para o perito forense, na comunicação dos resultados às polícias, reforça a necessidade de realizar esforços adicionais para a sua compreensão, nomeadamente uma avaliação da incerteza que os mesmos envolvem:

*Eu apresento os resultados e, uma vez mais, não existem certezas. Eu tenho uma probabilidade estatística. Quão mais é provável que alguém venha da Somália e não da África Ocidental? Eu ofereço sempre uma perceção de quão forte é a evidência e de quantas pessoas cairiam nessa previsão. É absolutamente essencial fazer uma avaliação da incerteza. [D09] – Reino Unido, Genética forense*

O excerto seguinte dá conta da perspetiva de um membro de um órgão de investigação criminal que reúne dimensões tanto de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) como de uma pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014).

Contrariando a tendência, identificada em estudos anteriores (Ericson & Shearing, 1986, p. 132), de apropriação, por parte das polícias, do conhecimento científico e tecnológico enquanto agentes de legitimidade e poder, o entrevistado seguinte não só não projeta uma perspectiva de ilusão da objetividade científica (Kelly, 1990 *apud* Innes, Fielding, & Cope, 2005, p. 52) em torno dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica, como sublinha a necessidade de atender à importância do seu caráter preditivo. Deste modo, face às atuais margens de erro e ao caráter probabilístico dos resultados que esta tecnologia apresenta, dá conta dos seus receios relativamente à sua aplicação na fase de investigação criminal:

*Eu não sou cientista para falar sobre isso, mas já ouvi dizer que é possível prever com algum grau de precisão informações sobre etnia, cor dos olhos. São coisas que se podem inferir, nada mais do que isso. Não significa que possamos eliminar alguém da fase de inquérito porque o DNA sugere que há uma probabilidade de 95% do suspeito ter olhos azuis. Isso ainda nos deixa com 5% de probabilidade de o suspeito ter outra cor de olhos. [D04] – Reino Unido, Órgão de investigação criminal*

Conforme explorado no tópico 2. do capítulo 2, o desenvolvimento da inferência fenotípica está envolto em diversos tipos de controvérsias, sendo a robustez e a natureza probabilística dos resultados um dos mais recentes tópicos de contestação científica. No cerne de vários debates alguns críticos têm vindo a sublinhar que as probabilidades apresentadas relativamente à inferência de determinadas características não consideram, como fator preponderante e influenciador dos resultados, a variância e prevalência dessas mesmas características num determinado contexto populacional (Buchanan *et al.*, 2018; Staubach *et al.*, 2017). O entrevistado seguinte, geneticista forense em Portugal, aborda esta questão sublinhando que as previsões probabilísticas e estatísticas que resultam desta tecnologia são empíricas. Isto é, estão sujeitas a adequações de acordo com a localização geográfica em questão e a prevalência de determinadas características dentro um determinado grupo e/ou contexto populacional. Conforme explica, não obstante os resultados dependerem de correlações estatísticas, não existe uma relação de causalidade entre estas e os diferentes contextos geográficos e populacionais. Assim, a interpretação dos dados probabilísticos produzidos requer ainda que se integrem processos de ponderação caso a caso que atendam ao contexto mais vasto da investigação criminal em que os resultados se inserem:

*As previsões são dependentes. São empíricas. Não têm uma base teórica, portanto não há uma ligação de causalidade entre os marcadores e os traços de aparência física. Eles estão associados a uma determinada população. É por isso que, por exemplo, na Dinamarca, uma pessoa que deveria ter olhos azuis tem, na verdade, olhos castanhos escuros. Mas estes casos são raros porque foi feito um cálculo estatístico e realizado um determinado número de correlações. Mas as correlações não são causais. Se transferirmos esta evidência para outra população, ela pode falhar miseravelmente. [N01] – Portugal, Genética forense*

Adensando a complexidade que envolve esta controvérsia, o entrevistado seguinte, membro de uma organização não governamental/direitos humanos na Alemanha, revela-se crítico face às promessas e à normatividade das narrativas de mudança (Brown, 2000) em torno do futuro da inferência fenotípica na investigação criminal. Ao mesmo tempo que problematiza questões de robustez científica, debruçando-se sobre os métodos e os critérios de construção das bases de dados que sustentam este artifício tecnológico, o excerto seguinte constitui um importantíssimo contributo para a compreensão das (in)visibilidades da tecnologia de inferência fenotípica. Não obstante a problematização deste eixo ter lugar no tópico 2. do capítulo 6, as questões que o entrevistado enuncia permitem compreender os fundamentos do posicionamento crítico de vários atores relativamente a esta tecnologia. Nomeadamente, a composição subjetiva – elaborada a partir de constructos sociais como a atribuição de um grupo étnico a uma população de um determinado local – e pouco transparente de uma das principais fontes de conhecimento que esta tecnologia mobiliza. O excerto seguinte permite compreender com maior clareza os perigos associados à aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Quer no que diz respeito à produção de diferenciações entre diferentes “tipos” de populações (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 19) quer, conseqüentemente, no aumento da visibilidade desses mesmos grupos populacionais (Queirós, 2019; Skinner, 2018b), assim racializados:

*Não acho muito convincente o argumento de que com estas ferramentas é possível encontrar os autores do crime e que este é um método investigativo fundamental. Por outro lado, no caso de características da origem biogeográfica, o conhecimento científico por trás destas tecnologias, as bases de dados que estão por trás são uma mistura das diferentes categorizações de grupos populacionais que existem internacionalmente. Trata-se, portanto, de questionar que populações estão a ser construídas a partir dos seus ancestrais; como é que a etnia e origem local está a ser apreendida; como é que os grupos populacionais estão a ser construídos... É altamente caótico. [O03] – Alemanha, Organização não governamental/direitos humanos*

Complementarmente às questões já enunciadas em torno da robustez, a análise do caráter controverso da ecologia de futuros possíveis da tecnologia de inferência fenotípica permitiu também identificar a mobilização de diversos estilos retóricos nos processos de construção de fronteiras científicas. Estes traduzem as ambiguidades que Gieryn caracterizou como inerentes às demarcações entre ciência e não-ciência, mas que também existem dentro do próprio campo científico (1983, p. 792). A compreensão das dimensões de trabalho de fronteira permitiu ainda identificar diversas tensões relacionadas com as dinâmicas de poder que existem em cada campo científico (Albert *et al.*, 2009; Vuolanto, 2015). A sua compreensão desdobra-se na problematização dos seguintes pontos: trabalho de fronteira com o setor privado, trabalho de fronteira com o direito e o sistema de justiça criminal, trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial e o papel da educação.

### 1.1. Trabalho de fronteira com o setor privado

Neste ponto são apresentadas as percepções dos entrevistados relativamente ao trabalho de empresas privadas que comercializam serviços que resultam da aplicação da tecnologia de inferência fenotípica. Salvo muito raras exceções, devidamente assinaladas no texto, os excertos dizem respeito às percepções dos entrevistados acerca do trabalho da *Parabon NanoLabs*, uma empresa norte-americana que desde 2015 comercializa serviços de ancestralidade biogeográfica e de inferência fenotípica e cujo produto final resulta num retrato genético que procura aproximar-se da real aparência física do suspeito criminal.

O surgimento da comercialização da tecnologia de inferência fenotípica pela mão do setor privado é algo que, de uma forma geral, não surpreende os entrevistados. Conforme explicam, os Estados Unidos da América (EUA) têm um ornamento jurídico bastante diferente da Europa, permitindo o desenvolvimento de diversas ferramentas tecnológicas inovadoras pela mão de empresas privadas, com apoio e financiamento estatal. Consideram, assim, não só que é mais fácil para estas empresas obter financiamento, como envolver-se em colaborações com instituições públicas, como é o caso da *Parabon* que, financiada com verbas do Departamento da Defesa, colabora com diversas polícias locais e com FBI. Não obstante esta percepção, os entrevistados procuram demarcar-se do contexto dos Estados Unidos, mencionando que a cultura científica da Europa se distingue por um maior cuidado e preocupação com as questões éticas. Ao estabelecer esta distinção, os entrevistados, apresentam uma perspetiva eurocêntrica do que compreendem ser práticas de boa e má ciência (Gieryn, 1983):

*Os americanos pecam por avançar demasiado nalgumas coisas. Neste momento [a inferência fenotípica] não é credível. [N06] – Portugal, Genética forense*

*Depende do ordenamento jurídico do país em causa. Acho que deve ser feito pelas instituições públicas, mas nos EUA há uma grande escola de instituições privadas a dar auxílio às polícias, portanto se calhar no caso deles faz sentido. Mas na Europa, como as coisas estão, não acho que faça muito sentido. [N23] – Portugal, Genética forense*

*Os EUA nesse aspeto têm mais facilidades do que nós na obtenção de equipamentos, reagentes e até mesmo do ponto de vista financeiro. Mas também é a minha opinião que a nossa maneira de trabalhar – nossa, da maior parte dos países europeus – é muito mais cuidada em relação a questões éticas. [N21] – Portugal, Genética forense*

O excerto seguinte, de um geneticista forense, permite compreender de uma forma mais clara, como, e porque é que os profissionais da sua área tendem a avaliar como má ciência e a demarcar-se (Gieryn, 1983) do trabalho desenvolvido pela *Parabon*. A colonização do futuro da tecnologia de inferência fenotípica que esta empresa fez suscita receios, incertezas e tensões (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003;

Selin, 2008) que se agravam atendendo às lógicas competitivas que existem e separam a produção de trabalho científico e tecnológico público e privado. Tais dimensões conflitantes são possíveis de apreender no excerto seguinte, no qual o entrevistado reitera o «desserviço para a comunidade científica» que a comercialização destes serviços representa:

*É nos Estados Unidos que estas coisas acontecem – estas empresas são muito inteligentes. A questão que se impõe é a seguinte: conseguem entregar um produto útil? Eu acho que não. Ainda não é possível criar uma imagem facial a partir do DNA. Preocupa-me que estejam a fazer um desserviço à comunidade científica, porque um cientista não faria isso. A Parabon está a oferecer algo que não existe. [O01] – Alemanha, Genética forense*

O modelo de divulgação do trabalho da *Parabon* baseia-se na publicação de histórias de sucesso, disponíveis e disseminadas no *website* da empresa e por meios de comunicação social à escala global. Atendendo ao compromisso comercial que assume, o modelo de negócio de expectativas (Pollock & Williams, 2010) desta empresa assenta na apresentação e divulgação de histórias de sucesso. Tal significa que omitidos ficam o fracasso, a deceção e a desilusão, elementos inerentes aos processos de inovação de ciência e tecnologia (Gardner *et al.*, 2015; Tutton, 2011). Atendendo quer à caracterização da empresa, quer aos produtos apresentados, o próximo entrevistado, formado em direito, considera que o trabalho desta empresa representa um falso negócio:

*Eu diria que isto é um falso negócio. [N17] – Portugal, Professor universitário/investigador*

O serviço *Snapshot*, da *Parabon*, aplica a inferência fenotípica para prever a aparência física e a ancestralidade genética de um suspeito criminal cuja identidade a polícia desconhece, produzindo um retrato genético a partir da análise ao DNA. O trabalho desta empresa desde cedo gerou várias convulsões por parte da comunidade científica da genética forense, relacionadas não só com a natureza da investigação científica e com o *software* de análise que utilizam, mas principalmente devido à falta de transparência dos métodos científicos e aos potenciais efeitos que este serviço pode originar na credibilidade, tanto da tecnologia de inferência fenotípica, como da própria ciência forense. Vários profissionais entrevistados manifestaram preocupações sobre o uso comercial da inferência fenotípica por parte desta empresa, pelo perigo que representa a difusão de uma visão demasiado otimista e de infalibilidade da ciência (Lynch *et al.*, 2008). Demarcam-se, assim, profissionalmente do trabalho que esta empresa desenvolve. Compreendendo que o setor privado se move sobretudo pelo lucro, e que o produto em causa envolve a circulação de informações muito sensíveis, o entrevistado seguinte considera que este tipo de informações genéticas

deve ficar no lado dos laboratórios públicos. Isto é, argumentando questões de segurança, o entrevistado defende a canalização para os institutos públicos do monopólio do desenvolvimento desta tecnologia:

*O objetivo major das empresas é ganhar dinheiro, e eu tenho muito medo do que isso pode significar quando lidamos com este tipo de amostras e informação sensível. Esta informação deve estar na posse de laboratórios Estatais que possam ser controlados de uma maneira se calhar mais segura do que as empresas privadas são. [N06] – Portugal, Genética forense*

Ainda que não se esteja a referir em particular ao caso da *Parabon*, o entrevistado seguinte também se debruça sobre a lógica do lucro que move as empresas privadas. Considera que as empresas que comercializam testes genéticos indicando informações sobre genealogia, saúde e doença, vendem falsas esperanças à população que recorre aos seus serviços. Acrescenta que estas não só vendem informações probabilísticas, sem nenhum tipo de certezas associadas, como não garantem aos consumidores nenhum tipo de acompanhamento na compreensão e avaliação das incertezas associadas aos resultados obtidos. Por outras palavras, transpõe uma visão que caracteriza as práticas destas empresas privadas como má ciência (Gieryn, 1983):

*Muitas delas são empresas de geneologia que se encontram a dar falsas esperanças às pessoas que não compreendem a incerteza das informações que lhes são dadas. Também não tenho a certeza se a própria empresa compreende a incerteza das informações que dá – coisas como marcadores de doenças, transmitindo a ideia que é algo que tem necessariamente que ver com a saúde dos indivíduos. Não há indicação ou certeza de que isso signifique que no futuro a pessoa terá aquela condição. É um absurdo completo. [D09] – Reino Unido, Genética forense*

De modo complementar ao enunciado no excerto anterior, também o entrevistado seguinte apresenta uma postura bastante crítica dos serviços de ancestralidade biogeográfica comercializados por empresas privadas. Questiona a utilidade dos resultados obtidos comparando-os com o gesto de dar um livro a alguém que não saiba ler. Em ambos os casos, sublinha, a pessoa não sabe o que fazer com a informação que tem em seu poder:

*Vou-lhe lançar uma pergunta. O que é que um analfabeto faz com um livro? Tem ali a informação toda. O que é que faz? Há muita gente que pode ter acesso a informação e que não sabe o que fazer com ela. [N23] – Portugal, Genética forense*

Conforme já explorado, no epicentro das controvérsias científicas relacionadas com a tecnologia de inferência fenotípica, persistem debates em torno da credibilidade científica e da validade dos resultados apresentados, considerados ainda pouco robustos. Os excertos seguintes evidenciam diversos mecanismos de demarcação pro-

fissional mobilizados pelos entrevistados face ao trabalho da *Parabon*, traduzindo diferentes formas de trabalho de fronteira (Gieryn, 1983): em torno da robustez dos resultados apresentados e da falta de validação e transparência no processo de investigação científica. Ao mesmo tempo que transpõe uma visão que classifica as práticas da *Parabon* como má ciência (Gieryn, 1983), o entrevistado seguinte, geneticista forense, é perentório ao afirmar que as imagens que esta comercializa são perigosas e enganadoras. Conforme destaca no excerto seguinte, a falta de robustez científica é, por si, um indicador de falta de confiança nos resultados apresentados:

*É prejudicial e extremamente enganador. É completamente dúbio e não confiável um produto que utiliza um número de marcadores genéticos bastante limitado para obter uma imagem facial. Ainda assim, vemos estas imagens a aparecer, especialmente nos Estados Unidos, por parte de empresas que afirmam conseguir fazer um retrato genético muito confiável. Estas empresas não querem saber de robustez científica. Eu não acredito, de modo algum, que o que eles mostram seja o resultado genuíno do rosto daquela pessoa. Simplesmente não confio nesse retrato. [A03] – Países Baixos, Genética forense*

Também o próximo entrevistado considera que a tecnologia de inferência fenotípica se encontra ainda pouco desenvolvida face ao produto que já se encontra a ser comercializado. Conforme expõe, sem a garantia de certezas científicas e face aos estímulos que estes produtos provocam no imaginário social em torno da infalibilidade da prova genética (Lynch *et al.*, 2008) é perigosa a divulgação dos resultados desta tecnologia, quer para o público, como para a polícia:

*É muito perigoso porque [a tecnologia] ainda se encontra pouco desenvolvida. Não há certezas. Por isso acho que atualmente não tem valor e é perigoso se divulgados [os resultados] a alguém. Tanto para a polícia como para qualquer pessoa. [D09] – Reino Unido, Genética forense*

Fazendo alusão ao tipo de características de aparência física para as quais a comunidade forense ainda não reconhece validade científica, os entrevistados seguintes, um geneticista forense e um membro de uma entidade de supervisão/regulação em Portugal, referem respetivamente que, à luz do conhecimento atual, a criação de uma imagem genética é algo perigoso, prematuro e utópico. Não obstante não se revelarem céticos relativamente a essa possibilidade futura, mencionam que o seu alcance requer um aprofundamento da investigação científica. Deste modo, não só adiam para o futuro essa possibilidade, como constroem a sua legitimidade apenas se esta for alcançada pela comunidade científica da genética forense a trabalhar em laboratórios e institutos públicos:

*Ainda é preciso estudar muito. Há muitos marcadores a serem estudados exatamente para detetar determinadas características de formato de cara, de queixo,*

*maçãs do rosto... Quem sabe, no futuro. Hoje em dia acho que é prematuro, que é um bocadinho utópico. [N06] – Portugal, Genética forense*

*Até a academia provar exatamente o rigor com que esta aferição pode ser feita, eu diria que é perigoso. Acho interessante, mas até existirem provas mais concretas da fiabilidade do resultado [refere-se à imagem] que isto traduz, acho que pode ser perigoso. [N25] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Não obstante trabalhar numa empresa privada, no Reino Unido, o entrevistado seguinte, formado em biologia, é muito crítico e cético relativamente à aplicação que a *Parabon* faz da tecnologia de inferência fenotípica. Reconhece validade científica à inferência da cor dos olhos e do cabelo, mas rejeita a produção de uma imagem argumentando que ainda não existe conhecimento suficiente acerca da morfologia da cara. Deste modo, apesar de rejeitar o trabalho que esta empresa faz no presente, projeta uma visão que não exclui a possibilidade de no futuro ser possível, a partir dos genes, prever o mesmo tipo de informações (Tutton, 2012, p. 1722; Van Lente, 2012, p. 772):

*Eu sou muito crítico da Parabon, muito cético. Basta olhar [para a imagem] para perceber que podia ser muita gente. A cor dos olhos e do cabelo são, dentro do que é possível fazer, muito bons. Agora a morfologia da cara, não acho que esteja pronto. Talvez um dia, mas não para já. [D13] – Reino Unido, Empresa privada*

Sobre o mesmo ponto de discórdia, a validação científica da inferência de determinadas características de aparência física, o entrevistado seguinte, geneticista forense nos Países Baixos, acusa a *Parabon* de falta de transparência, referindo que todas as publicações científicas neste campo são concordantes na negação da capacidade (atual) de inferir geneticamente informações sobre a morfologia da cara:

*A literatura científica sobre a genética da morfologia facial, tudo o que está publicado sobre este tópico diz que isto não funciona. Porquê? Porque nós ainda não compreendemos a genética. Exceto esta empresa [a Parabon] que entende tudo, porque podem aplicá-la a tudo. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

Complementando o argumento inicial, o mesmo entrevistado não só responsabiliza a empresa pela escolha de não publicar e de não ser transparente relativamente ao trabalho científico que desenvolve e comercializa, como acrescenta que esta é uma escolha de carácter económico, dado os elevados custos que o processo de validação acarreta. Em profundo conflito com o trabalho desenvolvido pela *Parabon*, sublinha que sem validação científica, o trabalho que esta empresa desenvolve não passa de uma promessa:

*A única coisa que posso dizer sobre a Parabon é que não está nada publicado. É completamente desconhecido o que eles fazem, como fazem. Não há validação forense, é tudo uma promessa. Não é possível recapitular ou compreender em que é*

*que se baseia o serviço, mas essa foi uma decisão da empresa. Eles podiam publicar, ser mais transparentes, fazerem eles próprios os estudos de validação. Mas, claro, se prestarmos um serviço muito caro, como é o caso, deixa de ser fácil validar, porque vamos entrar em falência antes de o conseguir realizar. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

O mesmo tópico é também abordado pelo entrevistado seguinte, geneticista forense na Polónia. Compreende-se, desde modo, que a falta de clareza sobre os meios e o processo científico que conduziram a *Parabon* ao alcance do produto que atualmente comercializa provocam sentimentos de enorme desconfiança nos vários profissionais da genética forense entrevistados:

*Trata-se de uma empresa privada a oferecer este tipo de solução. Utilizam o DNA para produzir uma previsão do rosto, da cara. Claro que é problemático porque os dados não estão publicados. Sabemos muito pouco sobre como é que estabeleceram a ancestralidade geográfica. Sabemos que utilizam dados sobre o sexo biológico e que combinam esses dados com algumas características específicas, mas é muito pouco claro o modo como o sistema funciona. [G10] – Polónia, Genética forense*

Já o entrevistado seguinte, geneticista forense em Portugal, apresenta uma perspetiva que o diferencia dos colegas que trabalham no mesmo campo. Apesar de compreender as críticas dirigidas ao trabalho da *Parabon*, sublinha não só que um dos fundadores desta empresa é um cientista com um grande reconhecimento na comunidade científica da genética forense, como vários dos cientistas que com ele trabalham também já deram provas da sua qualidade científica. Não obstante, lamenta e manifesta alguma preocupação que esta tecnologia esteja a ser desenvolvida por empresas privadas, dada a sensibilidade dos dados utilizados e a enorme incerteza com que no presente se consegue projetar potenciais utilizações futuras dessas mesmas informações:

*A Parabon tem sido muito criticada pela comunidade forense. Eu consigo perceber algumas das críticas que são feitas, mas também tenho de reconhecer o crédito pelo trabalho que foi feito. Preocupa-me que uma empresa privada esteja a desenvolver este tipo de tecnologias. No entanto a pessoa que está por trás dessa empresa, o Craig Venter, foi a pessoa responsável pela sequenciação do genoma humano a nível privado, portanto não estamos a falar propriamente de um cientista qualquer. E os cientistas associados a ele são pessoas que têm provas dadas na comunidade científica, inclusivamente na comunidade forense. Portanto, por um lado fico feliz em saber que existe uma empresa privada formada por cientistas com capacidade, mas por outro lado também me preocupa que este conhecimento esteja nas mãos dos privados e qual o uso que poderá ser feito com essa informação. [N23] – Portugal, Genética forense*

Não obstante todas as incertezas que suscita, o entrevistado seguinte considera que existem alguns aspetos positivos a ter em conta relativamente ao trabalho da

*Parabon.* Explica que o trabalho pioneiro que esta empresa desenvolveu, e todos os processos de tentativa e erro, fazem parte do processo de inovação científica e, portanto, podem vir a ser benéficos para quem também queira desenvolver estas tecnologias:

*O lado mau, os contras, relativamente à utilização das tecnologias de inferência fenotípica por parte dessa empresa, é que a técnica em si ainda não está suficientemente boa para isso. Por outro lado, também é preciso ver que tem de se começar por algum lado, e, portanto, o facto de eles começarem, e com certeza também com muitas tentativas e erro, e também é assim que nós conseguimos às vezes chegar a bom porto. [N21] – Portugal, Genética forense*

Aludindo a uma outra dimensão de demarcação simbólica de autoridade e poder (Gieryn, 1983), os entrevistados seguintes aprofundam o debate em torno de questões relacionadas com a transparência e patentes. Considera o entrevistado seguinte, geneticista forense, que deviam existir proteções legais que impedissem a criação de patentes para determinado tipo de tecnologias nas quais a inferência fenotípica se inclui. Deste modo, refere que devia ser possível aceder, de modo transparente, ao processo científico que conduziu esta empresa aos resultados finais. Só assim, sublinha, será possível comprovar a validade dos mesmos:

*Acho que devia haver uma lei que impedisse as patentes de certos tipos de tecnologias, sendo que esta seria certamente uma delas. As pessoas deveriam poder ter acesso e devia ser uma técnica aberta até mesmo para que as outras empresas possam, nem que seja do ponto de vista experimental, comprovar os resultados que aquela empresa diz que está a ter. [N21] – Portugal, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense, não apresenta objeções ao trabalho de empresas e instituto privados sobre este tipo de tecnologias. No entanto, sublinha é essencial que utilizem sistemas abertos, isto é, disponibilizados a quem os queira consultar e/ou testar a sua validade:

*Não me faz confusão [o trabalho de empresas privadas] desde que os sistemas sejam sempre abertos. Ou seja, eu preciso de saber o que está a ser analisado, quais são as premissas e em que moldes... [N23] – Portugal, Genética forense*

No entanto, e contrariando a visão dominante dos profissionais da genética forense, considera o entrevistado seguinte que não se pode exigir às empresas privadas o mesmo que se exige aos institutos e instituições de investigação públicos – em termos de transparência e disponibilização dos processos em sistemas abertos –, dado que estes têm culturas, objetivos e diferentes papéis na sociedade. Mesmo numa área como a do combate ao crime, sublinha que é necessário atender à natureza e características da cultura institucional em questão. Nas palavras do próprio:

*As universidades e as instituições de investigação pública têm um objetivo e têm um papel na sociedade. As empresas, as indústrias para produzir dinheiro têm outro objetivo, e portanto, acho que qualquer um deles cumpre o seu papel, e é um papel que é lícito, quer para um, quer para outro porque têm objetivos diferentes. Nem penso que se pudesse passar a fechar as universidades e os institutos públicos, nem obrigar as empresas a abrir aquilo que é a sua fonte de rendimento. Mesmo numa área como a área do combate à criminalidade, as empresas para chegarem a determinados avanços ou descobertas de novos métodos gastam muito dinheiro, e gastam-no com o objetivo de depois fazer mais dinheiro. [N24] – Portugal, Genética forense*

Esta não é, no entanto, uma questão consensual. O entrevistado seguinte, geneticista forense na Alemanha, articula este debate em torno da validação, sublinhando que ao não tornar disponível para toda a comunidade da genética forense os processos pelos quais conseguem chegar ao produto final – neste caso, a imagem facial –, torna-se complicado certificar a validade científica do trabalho que esta empresa comercializa. Assim o entrevistado assume uma ótica que diferencia a ciência pública da privada à luz dos pressupostos dominantes da primeira, atendendo sobretudo a critérios de utilização de sistemas abertos e de publicação científica:

*Para a previsão da cor dos olhos, cabelo e da pele a Parabon está a utilizar os mesmos marcadores que toda a gente usa. E esses estão corretos. Também a informação sobre ancestralidade está publicada e funciona. Ok. Eu não falo sobre estas [características de aparência]. Eu falo é do resto dos marcadores que não estão publicados. Não estão validados e ninguém sabe exatamente o que é. Portanto eles estão a misturar uma coisa que está estabelecida com algo que se recusam a revelar, e isso torna um bocado difícil... Por outro lado, sou completamente a favor que se utilizem dados publicados em sistemas abertos. Uma vez publicados, claro, as empresas podem oferecer serviços relacionados. Não tenho problemas com isso. [001] – Alemanha, Genética forense*

O excerto anterior permite compreender o modo como o discurso em torno da validação e da disponibilização pública dos procedimentos científicos é mobilizado por profissionais da genética forense enquanto trabalho de fronteira (Gieryn, 1983). Ao considerar como não problemático apenas os procedimentos e técnicas que a própria comunidade forense já conseguiu alcançar, validar e publicar, estes profissionais reproduzem uma narrativa de elite, de poder e de monopolização do conhecimento científico (*idem*).

Por outro lado, também as questões relacionadas com a propriedade dos dados genéticos têm gerado algumas discórdias, com alguns profissionais da genética forense a alertar para os perigos associados à detenção da propriedade dos dados genéticos por parte de empresas privadas. Não só porque estes dados apresentam um elevado grau de informação pessoal e privada acerca dos indivíduos, mas também

dada a falta de transparência acerca dos seus códigos de ética e procedimentos de segurança para impedir usos indevidos dos dados genéticos:

*Vamos supor que uma empresa consegue aceder às informações dos servidores da 23andMe, que tem milhares de genomas de pessoas de todo o mundo. É o tipo de informação que é uma mina de ouro para uma empresa privada. E a verdade é que nós não sabemos como é que essa informação está a ser depois gerida, porque os dados passam a ser propriedade de uma empresa privada e pode ser – já nem vou dizer vendida – mas ser cedida indevidamente por alguém que poderia fazer um uso abusivo. É perigoso. [N23] – Portugal, Genética forense*

Segue-se, por fim, uma análise do modo como os entrevistados compreendem os impactos que o trabalho da *Parabon* pode ter nas perceções públicas sobre a tecnologia de inferência fenotípica. Sublinha o entrevistado seguinte que, não obstante a reação inicial poder ser de fascínio e de admiração face à evolução tecnológica alcançada, um olhar mais atento, com maior escrutínio, permitirá ao público constatar o impacto reduzido que esta ferramenta apresenta para o campo da investigação criminal:

*Acho que num primeiro momento as pessoas mais incautas e mais desprevenidas ouvem assim essas coisas e dizem assim: «Que tecnologias extraordinárias», mas se for passado bem a pente fino, vemos exatamente os resultados que isso permite trazer, e que não são a fotografia fidedigna da pessoa, portanto não traz impacto nenhum. [N16] – Portugal, Genética forense*

Face às discórdias em torno do retrato genético que a *Parabon* apresenta, o entrevistado seguinte considera que a imagem produzida pode ser compreendida como algo que cumpre o propósito de facilitar a leitura do relatório científico que a acompanha. Ignorando os impactos sociais e políticos associados à transmissão dessa imagem para a polícia, expõe que a imagem constitui uma forma mais atrativa de apresentar os resultados da perícia forense para um público leigo:

*Se o retrato vem acompanhado da discriminação cientificamente suportada na informação, então, é só mais uma imagem, uma forma mais atraente de apresentar um resultado. Eu posso ter uma tabela com uma densidade enorme de dados, e dizer: «está aqui o resultado». Ou então dizer assim: «vou-lhe fazer aqui um gráfico» e você vê isto de uma forma muito mais intuitiva e simples. Pode ser apenas isso. Mas como digo, não conheço em profundidade. [N04] – Portugal, Genética forense*

Por fim, refere o próximo entrevistado que, dentro do contexto fechado em que estas empresas atuam, não haverá melhor avaliador da sua credibilidade do que os clientes que recorrem aos seus serviços. Deste modo, considera que se a qualidade dos serviços prestados for má, os seus serviços tenderão a desaparecer rapidamente. Sublinha, assim, que a credibilidade desta empresa medir-se-á na prática:

*Eu acho que as entidades clientes desses serviços é que depois os vão apreciar. Se não tiverem a mínima credibilidade pode ter a certeza que ninguém vai adquirir o serviço deles e eles vão desaparecer. [N04] – Portugal, Genética forense*

Formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, também o entrevistado seguinte aborda esta temática. Considera, assim, que o resultado final, a criação de uma imagem genética, poderá desiludir face às elevadas expectativas projetadas. Complementarmente, sublinha ainda que, invés de criar um retrato genético único do indivíduo cujo DNA está sob análise, a imagem inferida geneticamente por via da inferência fenotípica será sempre correspondente de um estereótipo associado a um determinado grupo populacional. Desta forma, antevê muitas limitações em relação aos seus potenciais usos, especialmente na esfera da investigação criminal:

*O photofit vai ser uma coisa muito geral, vai ser um estereótipo, não vai ser o que se pensa. Não vai conseguir dizer qual é a dimensão, a distância que separa os olhos, se a cabeça é mais redonda, ou mais comprida... O que eu diria que este tipo de serviço poderá utilizar é o que caracteriza todas as pessoas que têm a cor da pele branca, ou todos os asiáticos, em relação à cor da pele. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Por fim, também o próximo entrevistado aborda o mesmo tópico, atentando que a imagem que esta empresa produz irá determinar, de uma forma pouco objetiva e perigosa, o alvo sobre o qual as pessoas vão olhar com suspeição. Não obstante reconhecer utilidade, para a polícia, na obtenção de determinadas informações fenotípicas, tais como a cor dos olhos ou a cor do cabelo, considera perigoso o processo de transformação destas informações para uma imagem. Conforme explica, as características que esta tecnologia prevê são tão genéricas (Scudder *et al.*, 2018a; Wienroth, 2018) que podem inclusive direcionar suspeição criminal para alguém que é inocente mas que, numa avaliação subjetiva do retrato genético apresentado, parece apresentar mais semelhanças do que o próprio indivíduo a quem o DNA pertence:

*Acho que é útil para a polícia saber que o suspeito tem olhos e cabelos castanhos, origem afro-africana. O fotofit que eles [Parabon] produzem, se dado a qualquer pessoa, fará com que estas procurem alguém que se pareça com a imagem apresentada. Há muitas pessoas que se parecem com esta imagem [apontando para um exemplo disponível no site], e pode haver muitas pessoas que se parecem muito mais com esta imagem do que a pessoa da qual ela teve origem. Portanto acho que atualmente não tem nenhum valor e é perigoso. [D09] – Reino Unido, Genética forense*

## 1.2. Trabalho de fronteira com o direito e o sistema de justiça criminal

O presente ponto analisa os mecanismos retóricos mobilizados pelos entrevistados para se demarcarem relativamente à esfera do direito e ao próprio sistema de justiça criminal. O excerto que se segue, de um geneticista forense, permite captar as inter-relações que caracterizam as dimensões de trabalho de fronteira (Gieryn, 1983) atendendo à importância que o poder e o prestígio representam nos papéis sociais que os diferentes grupos de profissionais ocupam no sistema de justiça criminal. Conforme explica o entrevistado, existem mecanismos que por vezes são mobilizados de forma inconsciente pelos geneticistas forenses com o intuito de tornar mais complexa a comunicação das suas perícias, valorizando assim tanto o seu papel como a sua autoridade no sistema de justiça criminal (*idem*):

*É preciso compreender que o poder é importante e que os geneticistas são seres humanos. Gostam de ter poder e prestígio e não gostam de ver as suas opiniões a ser questionadas. Portanto, existe, às vezes, uma tendência inconsciente para tornar as nossas análises muito, muito complicadas, de forma a valorizar o nosso papel ao longo do processo. [N01] – Portugal, Genética forense*

Os próximos entrevistados, geneticistas forenses no Reino Unido e em Portugal, defendem que as garantias e certezas da ciência não são sinónimo da sua infalibilidade no sistema de justiça criminal. Desconsiderando que também o trabalho da genética forense não é completamente automatizado, protegem autoridade e autonomia da ciência (*ibidem*) argumentando a falibilidade dos processos não científicos que envolvem trabalho humano no âmbito dos processos de investigação criminal:

*Se tratado de forma adequada o DNA é uma evidência muito boa. O poder da evidência de DNA para distinguir um determinado indivíduo na população global é realmente incrível. A infalibilidade é obviamente outra questão porque errar é humano. O processo da ciência forense é conduzido por humanos, a investigação é conduzida por humanos, os julgamentos são conduzidos por humanos e, portanto, certamente não é um processo infalível [D11] – Reino Unido, Genética forense*

*Vamos lá a ver, o DNA é infalível. Desde que a análise seja bem feita, o DNA é aquele. O que se faz com o DNA, isso é que pode ser falível. Pode-se abusar demasiado do DNA ou abusar demasiado dessa nova tecnologia que me falou [inferência fenotípica]. E é isso é que eu posso ter medo e receio. O que é que as pessoas vão fazer do DNA e o impacto que tem no dono desse DNA. [N15] – Portugal, Genética forense*

Vários são os entrevistados que abordam a questão da responsabilidade sobre os resultados que as ciências forenses produzem a partir das suas ferramentas tecnológicas. Tal como os entrevistados anteriores, também os próximos consideram que esta responsabilidade é externa ao trabalho do perito que conduz a análise

forense. Conforme expõe o próximo entrevistado, cada profissão apresenta racionalidades, mecanismos de compreensão e expectativas diferentes (Cole, 2013), de acordo com a sua cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016). Assim, considera que a responsabilidade de pensar o que fazer com os resultados de determinada técnica forense cabe a outros atores do sistema de justiça criminal que não o perito forense:

*O geneticista tem que saber se determinada técnica é permitida. A profissão dele não é discutir se essa permissão é válida. Essa curiosidade é intrínseca a um advogado. A profissão dele é descobrir o que está escrito naquele código genético que lhe foi dado. Dali para fora, ele não tem responsabilidade nem profissional, nem pessoal, com o problema jurídico. Isso é [responsabilidade] do advogado, do juiz. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

A mesma percepção é enfatizada pelos próximos entrevistados, geneticistas forenses em Portugal. Conforme expõem, caberá a quem gere os meios da investigação criminal a responsabilidade de pensar o que fazer os resultados obtidos, isto é, se se justifica a sua utilização ou não:

*Isso é uma razoabilidade de meios que cabe obviamente a quem tem que gerir os meios [de investigação criminal] e decidir: justifica-se ou não se justifica. [N04] – Portugal, Genética forense*

*Nós, as ciências médico-legais e forenses, constituímos a prova, mas a prova tem de ser percebida por quem lhe vai atribuir o valor, digamos assim. Portanto naturalmente que há uma autonomia técnico-científica, mas a prova só tem valor se for percebida por quem precisa dela, que é quem aplica a justiça. [N02] – Portugal, Genética forense*

Não obstante este aparente consenso entre alguns geneticistas forenses relativamente à atribuição de responsabilidades sobre as leituras e interpretações dos resultados forenses para fora do campo da genética, o entrevistado seguinte, geneticista forense, alerta para a falta de conhecimento que existe sobre estes domínios entre diferentes elementos do sistema de justiça criminal (Cole, 2001a; Lynch, 2013; Thompson, 2013; Wyatt, 2014). Conforme explica, os juizes atribuem um carácter especial ao DNA, como se este falasse por si mesmo. Não compreendem que são eles próprios quem toma decisões e não o resultado da análise forense. Por sua vez, também os advogados surgem caracterizados como estando demasiado envolvidos numa guerra de argumentos. Não só estão pouco abertos à compreensão das complexidades da perícia forense, como, segundo refere o entrevistado, encaram o próprio perito como mais uma testemunha no processo judicial (Amorim, 2012). Esta visão atende sobretudo à monopolização de recursos da genética forense em relação ao conhecimento e trabalho de outros profissionais (Gieryn, 1983):

*A maioria dos juizes, não só no meu país, acham que o DNA fala por si próprio. Não percebem que são eles quem está a decidir. E os advogados também não valorizam muito este entendimento. Eles usam-nos numa guerra de argumentos. Não procuram incorporar e compreender. Não, eles usam-nos. Testemunhas peritas, enquanto testemunhas normais. Somos apenas mais uma testemunha. [N01] – Portugal, Genética forense*

Não obstante esta percepção, outras vezes procuram sublinhar o papel e autoridade do direito no sistema de justiça criminal. Conforme expõe o próximo entrevistado, formado em direito, cabe ao direito alcançar o difícil equilíbrio entre a segurança coletiva e as liberdades individuais:

*O Direito, é a ferramenta que temos para tentar equilibrar um bocadinho as vantagens com as desvantagens. Ou seja, como é que se pode sacrificar, o que é que já é ir longe demais... Parece-me que tem de ser por aí. [N03] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Este, contudo, parece constituir um desafio demasiado ambicioso face à avaliação que o próximo entrevistado faz do conhecimento e informação que os membros do sistema de justiça criminal detêm. Ao mesmo tempo que expande a sua autoridade e monopoliza os recursos e autonomia da sua profissão (Gieryn, 1983), o entrevistado dá conta de um profundo desconhecimento que caracteriza os juristas sobre determinadas questões relacionadas com a genética. Adicionalmente, considera que existe uma tendência neste grupo de profissionais para acentuar um discurso crítico em torno da perda de privacidade (Machado *et al.*, 2012; McCartney *et al.*, 2010), o que a seu ver não constitui verdade:

*Eu acho que os juristas têm muito medo, porque são uma população que não está informada acerca deste aspeto. Eles não fazem ideia o que é um marcador codificante ou não codificante, começa logo por aí. Portanto, o que eles acham é que é informação genética, logo que vamos saber alguma coisa acerca do seu mais íntimo e recôndito esconderijo, e não é isso que acontece. [N06] – Portugal, Genética forense*

Desta forma, perante áreas disciplinares que apresentam diferentes percepções, entendimentos e culturas epistémicas (Cole, 2013; Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016), o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, salienta a importância de melhorar a comunicação entre estes diferentes elementos e/ou instituições. Sublinha ainda que enquanto não se combater esta falta de comunicação, os problemas existentes e já sinalizados, irão perpetuar-se no tempo:

*Diferentes partes do sistema de justiça existem em silos e dentro do seu próprio paradigma intelectual. O que significa uma coisa para um cientista forense, significa outra coisa para um advogado e ainda outra para um jurado. Portanto acho sempre*

*que pode ser sempre feito algo mais para melhorar a comunicação entre essas diferentes instituições. A questão da falta de comunicação é algo já com muitos anos, mas que continua a surgir. É perenal, perpétua e é algo que nunca vai desaparecer. [D11] – Reino Unido, Genética forense*

### **1.3. Trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial**

A análise das entrevistas revelou também dimensões de trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho das polícias. Tal se deve, desde logo, à compreensão de que a tecnologia de inferência fenotípica não tem valor probativo. Constitui, assim, uma ferramenta de investigação com valor para o trabalho de investigação criminal conduzido pela polícia (Butler *et al.*, 2011; Kayser, 2013, 2015; Kayser & de Knijff, 2011; Kayser & Schneider, 2009; MacLean, 2013; Slabbert & Heathfield, 2018). Esta percepção em torno do uso da inferência fenotípica é fundamental à compreensão das demarcações simbólicas que diferenciam o que o entrevistado seguinte denomina de «trabalho de campo» da «investigação no terreno». Isto é, o conjunto de atividades conduzidas pela polícia e o «trabalho laboratorial» realizado pela genética forense. Por outro lado, a alocação destas ferramentas forenses à fase investigativa não só atribui mais responsabilidades às polícias, que doravante têm de interpretar os resultados obtidos e avaliar a sua pertinência para a investigação criminal, como também altera a relação que os cientistas forenses mantêm com os resultados das suas perícias:

*Penso que essas tecnologias teriam mais interesse na investigação criminal de raiz porque nós cingimo-nos apenas ao trabalho laboratorial. Não fazemos qualquer tipo de trabalho de campo nem de investigação no terreno. Esse tipo de metodologias devia estar mais acessível a quem faz o trabalho no terreno. [N12] – Portugal, Genética forense*

Ao ser compreendida pelos entrevistados enquanto instrumento de auxílio à investigação criminal, as perspetivas em torno da inferência fenotípica tendem a assumir uma postura de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014). Compreendendo que o desenvolvimento desta tecnologia não permite uma apresentação dos resultados com um elevado grau de certeza, os profissionais que atuam no sistema de justiça criminal estabelecem fronteiras simbólicas relativamente aos usos da inferência fenotípica e ao que consideram ser as suas responsabilidades, protegendo, seja de forma implícita ou explícita, a autonomia das suas práticas profissionais (Gieryn, 1983, p. 789). Na medida em que não permite identificar o suspeito criminal, nem provar inequivocamente que o suspeito apresenta as características físicas inferidas geneticamente, a inferência fenotípica não tem qualquer valor probativo. Isto é, não pode ser apresentada como prova em tribunal. É, portanto, valorada a partir dos contributos que

pode prestar para a polícia no contexto da investigação criminal. Apesar de reconhecer falta de robustez dos resultados produzidos e a necessidade das polícias integrem mecanismos de compreensão e avaliação da incerteza dos resultados, o entrevistado seguinte, geneticista forense, considera que, na ausência de outras ferramentas, estes se podem tornar úteis para o trabalho das polícias. A visão do entrevistado congrega assim uma ecologia em que os futuros da inferência fenotípica são projetados atendendo, quer à construção de regimes de excecionalidade, quer à retórica da inteligência criminal. O excerto que se segue traduz, assim, um mecanismo de demarcação profissional, característico de vários entrevistados do campo da genética forense, que se materializa discursivamente numa forma de proteção da autonomia do que são as suas práticas profissionais (*idem*):

*É preciso distinguir entre o valor investigativo, prorrogativo e a robustez. Se tiver um teste de DNA que consegue inferir se uma pessoa tem pele, cabelo e olhos escuros, e que está certo 66% das vezes, isso é algo que pode ser útil para a investigação. Apesar que, claro, é preciso ter presente que um terço das vezes vai estar errado. E também não é probativo. Não prova inequivocamente que aquela pessoa vai ter aquela aparência. Mas a minha impressão da investigação criminal é que muitas vezes estas coisas ajudam. Permitem que a investigação progrida mais rapidamente em comparação com situações em que não é possível utilizar essa informação. [D11] – Reino Unido, Genética forense*

A falta de segurança e de robustez dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica produz inúmeras incertezas e controvérsias relativamente às percepções dos seus potenciais usos. A ênfase na retórica da circunscrição desta tecnologia à fase investigativa do processo de investigação criminal constitui um mecanismo mobilizado pelos atores que trabalham no campo da ciência para neutralizar algumas inseguranças (*ibidem*) que esta tecnologia ainda levanta. A sua alocação numa fase precoce da investigação criminal estimula uma posição pragmática investigativa nas polícias (Wienroth *et al.*, 2014) que se pode revelar particularmente perigosa na medida em que o seu uso enquanto inteligência pode culminar na perseguição de falsos suspeitos ou mesmo na condenação de pessoas inocentes (Cole, 2009). Dada a necessidade de garantir uma interpretação mais cuidada e rigorosa das representações estatísticas e probabilísticas apresentadas, o próximo entrevistado considera que o uso da inferência fenotípica em fases iniciais do processo de investigação criminal poderá produzir efeitos catastróficos:

*As minhas preocupações com a inferência fenotípica é que mesmo que seja apenas utilizada com propósitos de inteligência, na verdade, o seu uso enquanto inteligência só pode ter um efeito catastrófico porque é fácil para a polícia decidir “Foi-nos dito que há uma probabilidade de 80% desta pessoa ter cabelo ruivo”. Isto é tudo o que eles têm interesse saber e, portanto, seguem essa pista. Pode enviar a polícia para caminhos completamente errados e, como resultado, uma investi-*

*gação adequada deixa de ser feita. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Dadas as racionalidades e lógicas de investigação criminal que resultam de um perocesso crescente de cientificação do trabalho da polícia (Ericson & Shearing, 1986), a tecnologia de inferência fenotípica representa uma rutura com alguns pressupostos de objetividade, infalibilidade e normatividade (Lynch, 2013; Lynch *et al.*, 2008; Wyatt, 2014) que compõem o imaginário forense da polícia. Deste modo, o entrevistado seguinte, formado em biologia e membro de uma empresa privada, considera que é essencial gerir com cuidado as expectativas projetadas, dada a influência que a projeção e perceção de promessas exerce nos imaginários dos membros das forças policiais. Por outro lado, sublinha, o maior desafio que se impõe à aplicação desta tecnologia trata-se sobretudo de transmitir às polícias que os resultados da inferência fenotípica não traduzem previsões precisas, não oferecem certezas absolutas e podem conduzir a falsas suspeições:

*Consigo ver as previsões fenotípicas darem em algo muito errado porque convencer [a polícia] que não é 100% precisa – «podem utilizar isto como guia, talvez para reduzir, mas não devem utilizar apenas isto para procurar quem quer que esteja envolvido porque a informação pode não estar exatamente correta» – às vezes esta é a parte mais difícil. (...) É como um teste de estatística. Podemos relacionar os números a qualquer teste estatístico que ele vai cuspir de volta um número. Mas se estivermos errados desde o início, vamos ter uma resposta errada. Portanto é preciso ter cuidado e gerir as expectativas. [D13] – Reino Unido, Empresa privada*

Não obstante esta perceção, os próximos entrevistados, peritos forenses com experiência na utilização da inferência fenotípica em casos criminais nos Países Baixos, explicam de que modo compreendem a utilização desta tecnologia na investigação policial. O entrevistado seguinte sublinha que procura transmitir à polícia os resultados desta tecnologia verbalmente e de forma muito cuidada. Consciente que a tecnologia não apresenta níveis de desenvolvimento científico compatíveis com a apresentação de resultados mais seguros e apelativos, o entrevistado menciona que apenas pode esperar que a polícia compreenda o que cuidadosamente lhe está a tentar transmitir. É, portanto, através deste modo de operar que os profissionais da genética forense transferem para fora do seu campo de ação a responsabilidade das consequências da aplicação da inferência fenotípica no contexto das investigações em curso (Gieryn, 1983, p. 789):

*O que nós produzimos ao fazer inferência fenotípica é apenas uma declaração verbal, muito cuidadosamente explicada e redigida, para dar à polícia uma ideia básica de um número limitado de características que podem encaixar, dentro de uma determinada precisão de previsão, no suspeito que eles estão à procura. E é isso que podemos fazer, nem mais, nem menos. Mas claro que isso não é algo muito interes-*

*sante de mostrar. Espero que eles entendam. Apenas posso esperar que eles entendam. [A03] – Países Baixos, Genética forense*

De forma semelhante, também o próximo excerto permite compreender a mobilização de mecanismos de delimitação da ação e responsabilidade destes profissionais ao trabalho técnico da perícia forense. Protegem assim a autonomia e o seu trabalho pericial (Gieryn, 1983, p. 789) estabelecendo uma demarcação na qual se desresponsabilizam de tudo aquilo que ultrapassa o trabalho técnico:

*Portanto os limites são os de nós realmente só podemos falar sobre o método e o que é que somos capazes e estamos autorizados a identificar através do DNA recorrendo a esse método. Não muito mais. Portanto é muito limitado o que podemos fazer. Portanto, aconselhamos a polícia. (...) Mas não somos nós que vamos a público. Isso é algo para a própria polícia e para o Ministério Público. Eles têm realmente de elaborar um plano e nós apenas os aconselhamos a respeito do que podem dizer com base na tecnologia de DNA. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte utiliza argumentos similares para proteger a autonomia do seu trabalho. Considera que o trabalho da genética forense, em comparação com o de outros elementos do sistema de justiça criminal, apresenta práticas e lógicas de conhecimento distintas. Ou seja, materializa uma cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999, p. 246) que se distingue das restantes. Atendendo a esta diferenciação, considera que à genética forense cabe o papel de apresentar os resultados obtidos, e à polícia a responsabilidade de avaliar e interpretar se as informações recebidas devem integrar a investigação em curso:

*Eu digo sempre, nós somos como uma ferramenta na tentativa de resolver os casos. Quer seja a favor ou contra do que eles [a polícia] presumem ser a verdade. Mas estamos lá apenas como uma ferramenta. Se olhar para o departamento da polícia, eles querem resolver os casos. Essa é uma das principais coisas que move a polícia e o departamento de justiça. Portanto eles sentem essa pressão, têm de resolver os casos. E nós apenas podemos dizer: «Estes são os resultados». Cabe-lhes a eles descobrir: esses resultados são o suficiente para provar um caso contra alguém, ou não? [A06-02] – Países Baixos, Genética forense*

Similarmente, o entrevistado seguinte, geneticista forense na Alemanha, ao mesmo tempo que focaliza na prática policial um conjunto de preocupações relacionadas com a potencial racialização dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica, demarca-as do conjunto de procedimentos forenses, assim compreendidos pelo seu caráter puro e objetivo. Por fim, não só constringe o risco de racialização dos resultados ao trabalho das polícias, como nelas concentra a responsabilidade de deliberação ética e social das implicações inerentes a este tipo de ação discriminatória e estigmatizante:

*E eu não quero dizer que não haja risco de discriminação racial dentro da polícia. Essa é uma discussão completamente diferente que a polícia tem de ter. Todos sabemos que existe um risco, mas é completamente separado do modo como nós “tipamos” [extraímos e analisamos] a amostra. [O13] – Alemanha, Genética forense*

Já o próximo entrevistado, por outro lado, geneticista forense no Reino Unido, revela algumas reservas relativamente ao uso desta tecnologia na fase de investigação criminal. Protegendo a autonomia da sua prática profissional (*idem*), argumenta que a cultura policial (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) mobiliza um *corpus* de racionalidades e conhecimento que são característicos aos objetivos do seu trabalho. Deste modo, compreende que um polícia possa não atribuir valor (Cole, 2013) a determinados resultados, mesmo perante a sua explicação pelo profissional que realizou a perícia:

*Os oficiais de investigação fazem formação acerca dos significados do DNA. Têm uma ideia. Mas só porque dizemos isso a alguém, não significa que essa pessoa compreende. E, novamente, há um viés inconsciente que constitui um grande problema nas ciências forenses na medida em que vamos distorcer os factos e ajustá-los à imagem que queremos ter. Porque, sendo polícia, o que vai querer é resolver o crime, e talvez não veja as coisas completamente... [D10] – Reino Unido, Genética forense*

De modo complementar, o entrevistado seguinte, formado em direito, menciona a «síndrome da bata branca». Enfatiza que, associado à bata branca, existe um imaginário de certeza e infalibilidade (Lynch *et al.*, 2008; Thompson, 2013) que se difunde socialmente e não apenas junto das polícias. Deste modo, refere que essa pode ser uma das explicações face àquilo que compreende ser o entusiasmo excessivo da polícia em relação à inovação tecnológica no campo forense (Ericson & Shearing, 1986). A outra explicação, conforme expõe no excerto seguinte, poderá dever-se ao facto de a polícia não prestar muita atenção aos avisos e cautelas a ter em consideração (Cole, 2013) na utilização dos resultados das perícias forenses:

*É a síndrome da bata branca. É um facto que todos estamos propensos a isso. Se alguém com uma bata branca lhe disser uma coisa, você tende a acreditar. E acho que a polícia cai nisto tanto quanto qualquer outra pessoa. Então sim, tanto seria a excessiva confiança [da polícia] na tecnologia e no que lhes está a ser dito, ou simplesmente não ouvir as advertências que lhes estão a ser transmitidas. Novamente, não é uma situação incomum. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Por fim, assumindo uma perspetiva contrastante às apresentadas anteriormente, o próximo entrevistado, formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal, reclama alguma expansão de autoridade (Gieryn, 1983) para as polícias face à demarcação rígida que existe entre o campo médico e o campo da investigação criminal. Utilizando um discurso centrado do papel central que as polícias ocupam na

manutenção da segurança e liberdade dos cidadãos, defende a legitimação do acesso a todas as ferramentas disponíveis, se consideradas necessárias ao alcance desses objetivos. Por fim, acrescenta ainda que existe um maior escrutínio e controlo da utilização de bases de dados por parte das polícias, comparativamente com o controlo que existe ao acesso e utilização das bases de dados médicas:

*Porque é que os médicos têm acesso à base de dados [médica] e a polícia não pode ter? Qual é a premissa base? É porque é médico? É porque é informação médica? Mas qual é o problema de a polícia ter acesso à informação médica? O que visa a polícia é a segurança. A polícia é o baluarte do respeito pelos direitos, liberdades e garantias. Se não houver polícia, se não houver autoridades, se não houver segurança, não há direitos, liberdades e garantias. É uma anarquia total. Quais são os controlos que os médicos que têm acesso à base de dados têm? Se calhar a polícia tem muito mais controlo das bases de dados que utiliza. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal*

#### 1.4. O papel da educação

Seja por via da argumentação que os diferentes atores que operam no sistema de justiça criminal traduzem diferentes culturas epistémicas (Cole, 2013; Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016), ou pelo papel central da genética forense, que tanto expande a sua autoridade, monopolizando o conhecimento técnico e especializado em torno da utilização da tecnologia de inferência fenotípica, como a protege, desresponsabilizando-se do uso que a polícia faça em relação aos resultados obtidos, sobressai nas perspetivas de vários entrevistados a importância de investir na educação das polícias. Tal importância, conforme sublinha o próximo entrevistado, geneticista forense, resulta da perceção de que as polícias não têm (ainda) uma formação suficiente e adequada face aos desafios que o uso de tecnologias de DNA de terceira e quarta vagas (Wienroth *et al.*, 2014) coloca no sistema de justiça criminal (Ericson & Shearing, 1986; Machado & Costa, 2012). Sobressai, assim, uma leitura de que ainda há um longo percurso a percorrer em termos de educação das polícias, com impacto nas suas práticas profissionais e no próprio sistema de justiça criminal:

*A polícia não está devidamente treinada. Não têm necessariamente uma base científica ampla... A polícia está a tornar-se mais consciente, mas há 10 anos atrás não se utilizavam luvas, de todo, e há cerca de 5 anos pensavam que ao utilizar uma luva tudo se resolveria. [D09] – Reino Unido, Genética forense*

A educação constitui um elemento central no discurso de vários entrevistados, enunciado face à perceção de uma carência de investimentos neste campo. Conforme salientam os entrevistados seguintes, geneticistas forenses, para além de indispensável, a educação das polícias e de elementos do sistema de justiça criminal torna-

-se ainda mais premente atendendo à rapidez com que o conhecimento e inovação tecnológica evoluem no campo da genética forense:

*Acho que a educação das polícias e dos vários profissionais do sistema legal é extremamente importante porque há sempre muitas coisas novas a surgir no campo da genética forense. [G10] – Polónia, Genética forense*

*Acho importante educar os polícias sobre o seu próprio trabalho. Pelo menos para a nossa área [genética forense]. [O01] – Alemanha, Genética forense*

Não obstante apresentarem diferentes culturas epistémicas (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016), formas de compreender e dinâmicas profissionais distintas, o entrevistado seguinte considera essencial que se façam esforços contínuos de transferência de conhecimento entre geneticistas forenses e elementos do sistema de justiça criminal. Esta é uma visão que transpõe a posição de soberania das ciências forenses, concentrando na genética forense a responsabilidade e o papel de expandir o seu monopólio de conhecimento especializado (Gieryn, 1983) educando de forma continuada profissionais de outras áreas:

*Treinar e dar explicações a juízes, advogados, procuradores e também à polícia sobre o tipo de trabalho que fazemos e as tecnologias que utilizamos não algo que se faça numa única oportunidade. Temos de educar continuamente as pessoas porque todos nós falamos línguas diferentes, portanto devemos ter a certeza que pelo menos... [A05] – Países Baixos, Genética forense*

Se por um lado cabe à genética forense a responsabilidade de transferir o seu conhecimento a elementos de outras esferas profissionais, por outro lado, conforme refere o próximo entrevistado, existe também uma obrigação por parte de profissionais do sistema de justiça criminal em procurar e frequentar, de forma continuada, ofertas formativas neste campo. Sob esta perspetiva, a educação constitui uma responsabilidade dupla, tanto para os cientistas, como para polícias, advogados, entre outros atores. Este desafio integra dimensões materializadas no conceito de biolegalidade, isto é, diz respeito a um processo de adequação que os campos da genética forense e da justiça criminal têm de operar face aos desafios da aplicação de inovações tecnológicas (Lynch & McNally, 2009).

*Há uma responsabilidade dos cientistas em explicar e ensinar, mas há também uma responsabilidade do outro lado em procurar esse conhecimento, frequentando cursos, ou qualquer coisa. Eu acho que as pessoas deviam começar cedo. Devia ser integrado no currículo, nos estudos legais, na polícia, que em parte já é feito, mas talvez ainda não seja suficiente. Quando pensamos no desenvolvimento científico neste campo, como é um processo contínuo, quanto mais a lei permite, mais coisas novas é possível fazer no campo, mais se torna necessário educar, claro. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense, atribui especial importância ao papel da educação. Na medida em que diferentes técnicas forenses apresentam contributos distintos para a investigação criminal, considera fundamental apostar na formação das polícias, ampliando os recursos e a autonomia de que estas dispõem para compreender e avaliar os resultados produzidos pela genética forense:

*Porque há uma diferença enorme entre o tipo de conclusões que se pode tirar da análise preditiva do DNA e o tipo de conclusões da análise para fins de identificação humana. A compreensão de uma e de outra é completamente diferente: no caso da identificação humana a força da prova é normalmente muito elevada, mas a análise preditiva do DNA é incomparável. E é por isso que eu acho que a educação é tão importante. Deve ser dada à polícia a possibilidade de compreender e avaliar adequadamente as provas produzidas. (...) Vale a pena investir na educação profissional. [G10] – Polónia, Genética forense*

Apesar de se compreender necessário um investimento na educação dos elementos que compõem o sistema de justiça criminal, o próximo entrevistado refere que existem vários desafios à sua execução prática. Por um lado, atenta a dimensões biopolíticas da inovação tecnológica, sublinhando que a discussão pública das limitações dos usos do DNA constitui uma escolha política. Por outro lado, refere que no contexto da União Europeia as discussões públicas existentes, seja em programas de televisão ou em jornais, se encontram fortemente marcadas pela presença de «falsos» peritos. Assim, considera necessária uma reestruturação das estratégias políticas de discussão pública relativamente ao uso de tecnologias genéticas na investigação criminal, cujo impacto, acredita, produzirá efeitos positivos em termos do conhecimento que é transferido e apreendido socialmente:

*Estamos fartos de conversas forenses com especialistas que não são especialistas. São psicólogos a falar sobre DNA, pessoas da balística a falar sobre sangue, jornalistas que querem saber explicar tudo... Porque é que não se chamam cientistas, peritos em comunicação, para traduzir a informação para o público através dos meios de comunicação em massa? O meu ponto de vista é o seguinte: as pessoas podem entender, as pessoas não são estúpidas, mas é preciso passar-lhes a informação de forma adequada e correta. Se o fizermos, elas aprenderão e o seu nível de conhecimento irá aumentar, tal como a sua confiança. [D08] – Reino Unido, Genética forense*

Também o entrevistado seguinte, professor universitário/investigador, com formação na área do direito e na área da medicina legal e ciências forenses, apresenta uma leitura ampla em torno do papel da educação. Considera que a educação em torno destas temáticas não deve ser alocada apenas a determinados grupos sociais, mas sim, ampliada a toda a população:

*A população em geral tem que ter consciência, ser educada e ensinada acerca dos riscos [da aplicação destas tecnologias genéticas], do que é que pode acontecer. Não estou a falar de alunos de doutoramento. Estou a falar do seu vizinho, da senhora que é lavadeira... As pessoas têm que tomar consciência das possibilidades, ter informação do que pode acontecer. Eu acredito que as dificuldades do mundo serão superadas a partir do momento em que dermos instrução, educação, para que as pessoas saibam das coisas que acontecem. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Face aos dilemas e controvérsias que os resultados da tecnologia de inferência fenotípica espoletam, o entrevistado seguinte, geneticista forense, argumenta a importância de uma boa estratégia de comunicação entre peritos forenses, polícia e representantes do sistema de justiça criminal. Conforme explica, esta «boa comunicação» não deve circunscrever-se apenas ao campo destas comunidades de profissionais, mas também estender-se à forma como estes se dirigem e dialogam com a população:

*Requer muita comunicação também com a comunidade porque há sempre uma grande hesitação se a polícia e o Ministério público devem ir a público dizer: «O DNA identificou que a pessoa que cometeu o crime é desta e desta origem, portanto agora vamos orientar a investigação para este grupo específico de pessoas». É preciso ter uma estratégia de comunicação muito boa, não só para aquela comunidade local, mas também para o público mais amplo. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

De modo complementar, os entrevistados mencionam ainda o papel dos meios de comunicação social na difusão pública, quer do uso de tecnologias genéticas, quer da evolução e inovação tecnológica no campo da investigação criminal. Ao mesmo tempo que sublinha o papel objetivo da ciência na revelação da verdade (Lynch *et al.*, 2008), o próximo entrevistado alude tanto para o poder e influência que os media têm nas perceções públicas (Brewer & Ley, 2010; McCombs, 2004), como para os riscos dos meios de comunicação social distorcerem e manipularem a informação:

*A minha visão é que a ciência existe para ajudar e dizer: «Esta é a verdade, isto é ciência. Esta é a resposta para a questão que colocou». Mas existe manipulação por parte dos media. Os media são um instrumento muito poderoso em relação à opinião pública. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

Também o próximo entrevistado manifesta preocupações relativamente ao papel dos media. Conforme expõe, os resultados da tecnologia de inferência fenotípica apresentam um risco substancialmente elevado de erro na identificação dos suspeitos. Assim, não obstante considerar importante comunicar e informar os media e a polícia, demonstra-se apreensivo face à falta de controlo sobre o modo como as informações são tornadas públicas dado o impacto público que estas podem originar:

*Realmente não sei o que é que se pode fazer com os media e com o marketing. A única coisa que podemos tentar fazer é contar a história e esperar que as pessoas ouçam. É muito importante que a polícia saiba, e que os media saibam. Posto isto, tudo bem em publicarem artigos no jornal a dizer que é brilhante que os cientistas consigam inferir a cara a partir de uma amostra de DNA encontrada na cena de crime. Agora outra coisa diferente é colocar no jornal: «No contexto deste homicídio, esta é a pessoa de que estamos à procura», porque os riscos em identificar erradamente o suspeito são muito substanciais. Existe, portanto, um problema e tem realmente que ver com a comunicação e a informação. [D11] – Reino Unido, Genética forense*

Por fim, o entrevistado seguinte, geneticista forense, contextualiza o contributo e o papel instrumental e biopolítico da ciência numa teia de relações ampla e complexa da qual se tecem diferentes estratégias de governabilidade do crime (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003). Reflete, deste modo, sobre a autoridade normativa da ciência (Gieryn, 1983) para dar respostas importantes para a resolução de problemas fraturantes da sociedade. No entanto, conforme sublinha, cabe ao poder político compreender e deliberar de que forma podem ser utilizadas as ferramentas da ciência:

*A ciência pode influenciar a política na medida em que nós podemos dar respostas. Mas apenas conseguimos dar respostas em relação às causas que estão na raiz, para que os políticos possam começar a pensar na melhor forma de resolver o problema. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

## **2. As (in)visibilidades da tecnologia de inferência fenotípica**

O segundo eixo dos futuros controversos da tecnologia de inferência fenotípica explora um conjunto de questões éticas e sociais cuja discussão se encontra ainda em aberto (Heeney, 2017), atribuindo visibilidade a temas menos visíveis dos debates em torno da sua aplicação na investigação criminal. O carácter invisível que caracteriza algumas destas problemáticas não é sinónimo da sua novidade. Contudo, não obstante não lhes retirar o carácter oculto, a evolução científica e tecnológica confere-lhes novas dimensões sobre as quais é importante refletir criticamente. A análise apresentada no presente eixo explora, por um lado, as perspetivas e os novos sentidos atribuídos pelos entrevistados à privacidade dos dados genéticos à luz da tecnologia de inferência fenotípica. Por outro lado, recuperando e aprofundando a análise das relações entre a ecologia de futuros da inferência fenotípica e uma retórica centrada na inteligência criminal, apresentada em 2.4. do capítulo 5, este tópico explora a relação da (re)invocação racial e étnica com um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização da suspeição (Cole, 2009; Fujimura & Rajagopalan, 2011; Machado *et al.*, 2012, 2019; MacLean, 2013; Murphy, 2013; Queirós, 2019; Shriver *et al.*, 2005; Slabbert & Heathfield, 2018).

## **2.1. Privacidade dos dados genéticos**

Não obstante o conhecimento produzido sobre a aplicação e potenciais impactos da tecnologia de inferência fenotípica (Murphy, 2013; Samuel & Prainsack, 2019; Scudder *et al.*, 2018a, 2018b; Skinner, 2018b; Toom *et al.*, 2016; Wienroth, 2020), a compreensão das perspectivas sobre a privacidade dos dados genéticos continua a carecer de mais estudos empíricos. Ao mesmo tempo que contribui para a sua compreensão, a análise apresentada neste tópico procura resgatar da invisibilidade o debate sobre a privacidade dos dados genéticos, problematizando-a à luz das controvérsias e dos desafios associados à aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. As visões dos entrevistados compreendem sobretudo dois tipos de leitura acerca da privacidade dos dados genéticos. A primeira remete para uma conceção mais ampla que problematiza os desafios éticos e sociais resultantes da ampliação da vigilância genética. A segunda atende sobretudo às metamorfoses da ética, provocadas pela depleção das fronteiras legais, e aos seus efeitos nos sentidos atribuídos à privacidade dos dados genéticos.

A privacidade dos dados genéticos remete para um debate complexo, sobre o qual os entrevistados manifestam diferentes reações e posicionamentos éticos. À luz dos desafios éticos e sociais associados à ampliação da vigilância genética, os entrevistados seguintes avaliam a potencial aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal balanceando o efeito custo-benefício da redução das liberdades individuais em prol da manutenção da ordem e segurança públicas. Se por um lado, alguns profissionais assumem uma visão vincada, outros são os que procuram projetar uma visão menos comprometida com alguns valores éticos e sociais. Não obstante subentender a pertinência de um debate público em torno destas questões, o tom e vocábulo adotados pelo entrevistado seguinte, formado em direito e com formação complementar em medicina legal e ciências forenses, desvendam o seu posicionamento em favor da defesa da ordem pública, assente na perda de alguns direitos e liberdades individuais:

*Será que as pessoas estão dispostas a perder um pouco da sua privacidade para não viver num mundo extremamente violento, onde o criminoso não tem medos porque sabe que é impune? Ou preferem ter 100% da sua privacidade e correr o risco de estudar, trabalhar, ser vizinha, ou até mesmo morar com um criminoso de altíssimo grau cujo risco maior é o da sua própria vida? [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Já o entrevistado seguinte, formado em direito, sublinha a importância de manter o equilíbrio da balança entre concepções de justiça, segurança e direitos e liberdades individuais. Sem que nenhum dos polos se sobreponha ao outro, o alcance de um equilíbrio depende de um processo de deliberação ética quer das vantagens, quer das desvantagens associadas ao uso desta ferramenta tecnológica:

*É o tal equilíbrio entre coisas que são conflitantes. Se pensar só em termos de eficácia, da descoberta da verdade, realização da justiça, é óbvio que a resposta é sim, porque não [utilizar]? Mas se ponderar também os direitos fundamentais que estão em causa, a resposta já é diferente. Nestas matérias depende sempre do lado para onde penda o nosso coração, se para os direitos ou para a eficácia na investigação criminal. E eu acho que não deve pender nem para um nem para outro. A solução ideal é a que equilibra, a que não anula nenhuma finalidade, mas harmoniza as finalidades conflitantes. [N18] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Não obstante o lado para o qual penderá a balança, quer pela quantidade, quer pelo tipo de informação a que a tecnologia de inferência fenotípica permite aceder, sobressai entre os entrevistados uma perceção consensual acerca da necessidade de deliberação ética em torno dos procedimentos que regulam, tanto o presente, como o futuro das informações genéticas recolhidas em cena de crime:

*O problema todo está na utilização da tecnologia, porque isso é uma faca de dois gumes. A partir do momento em que eu tenho a informação, eu tenho de ter cuidado com o seguinte: «o que é que eu vou fazer com essa informação? Essa informação vai-me servir para o quê?» Eu sei que é dicotómico e que a decisão é difícil. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Atendendo ao aumento na capacidade de derivar informações sobre o DNA que a inovação tecnológica tem revelado (Kayser & Schneider, 2009; R. Williams & Johnson, 2004b), o entrevistado seguinte, formado em direito, alerta não só para os desafios que a retenção das amostras de DNA coloca aos direitos dos cidadãos (Machado *et al.*, 2012; Van Camp & Dierickx, 2008), como, por conseguinte, para a necessidade de ampliar as deliberações éticas acerca dos usos do material genético tanto no presente como no futuro:

*Há uma quantidade muito limitada [de informações] que se podem obter a partir de um perfil [de DNA], mas quanto mais se obtém, mais se pode derivar. É então importante decidir até que ponto é que queremos armazenar o DNA, ou porque é que ele não é sempre armazenado. Portanto é algo que levanta todas essas questões. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Refletindo sobre o mesmo tema, o entrevistado seguinte, com formação na área do direito e da medicina legal e ciências forenses, problematiza o efeito de depleção das fronteiras, nomeadamente a ausência de solidez e coesão interna. Deste modo, à luz dos desafios atuais, classifica como insuficiente a existência de regulações legais que consintam a aplicação da tecnologia de inferência fenotípica, mas não regulem os procedimentos a efetuar relativamente ao destino das amostras recolhidas em cena de crime. Atendendo ao potencial informativo possível de extrair das amostras, o entrevistado também sublinha a necessidade de clarificar o seu destino imediatamente após o seu uso no âmbito de um caso criminal específico:

*Desde que com autorização judicial, podem aplicar-se as tecnologias de inferência fenotípica em vestígios biológicos encontrados na cena do crime. Agora, não basta isso. O que é que se vai fazer com a informação que for retirada dali? Essa é a grande pergunta. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Compreendendo os riscos que a retenção dos materiais biológicos recolhidos em cena de crime pode apresentar, o entrevistado seguinte, geneticista forense, assume uma postura de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b). Ou seja, ao mesmo tempo que reconhece potencialidades à inferência fenotípica, considera que o seu desenvolvimento deve garantir a destruição das amostras de DNA. Assim, conforme o próprio explica, salvaguardam-se potenciais usos futuros para fins que não os que motivaram a sua recolha:

*Vejo com bons olhos os estudos fenotípicos, mas acho que devem ser feitos com cautela e principalmente, depois, proceder à destruição das amostras. Garantir sempre que há essa destruição, para que futuramente não possam ser utilizadas com outros propósitos. [N12] – Portugal, Genética forense*

A mesma preocupação é também abordada pelo próximo entrevistado, formado em jornalismo e em relações internacionais. O excerto seguinte traduz uma reflexão crítica (Wienroth *et al.*, 2014) acerca dos riscos que a retenção de amostras de DNA apresenta. Não só remete para o potencial aumento da visibilidade das diferenças étnicas e raciais, potenciado pelo uso da tecnologia de inferência fenotípica, como problematiza o armazenamento de amostras biológicas não identificadas enquanto instrumento de biopolítica e biopoder (Foucault, 1978). O uso desta tecnologia apresenta, assim, um elevado potencial para reforçar retóricas de governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003), vigilância e controlo sobre determinadas populações (R. Williams, 2010) mesmo perante a ausência de uma acusação formal relativamente a algum crime:

*Penso que no contexto das novas leis, a tecnologia [de inferência fenotípica] pode trazer riscos para os estrangeiros. Se as autoridades podem recolher DNA (...) e se este se mantiver armazenado, mesmo que durante 10 anos, apenas para verificação, ainda assim, não deixam de ser informações sobre uma pessoa que não é criminoso, nem foi acusada nenhum crime. [G08] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos*

Não obstante a predominância de uma perspetiva crítica, nem todos os entrevistados compreendem como problemática a retenção de amostras de DNA. O entrevistado seguinte, geneticista forense, considera que a existência de uma regulação explícita acerca dos usos do DNA, torna desnecessária a destruição das amostras recolhidas. Conforme expõe, a sua retenção pode revelar-se útil na medida em que pode permitir uma revalidação dos resultados obtidos:

*Não me causa nenhuma espécie o armazenamento de amostras, claro que com regras. Nós já temos a característica que procuramos, se continuamos a não procurar outras coisas que não sejam permitidas, não vejo motivos para o não armazenamento das amostras... Aliás até podem servir um dia mais tarde de contraprova ou para despistar aquilo que foi feito anteriormente. Até pode beneficiar. [N22] – Portugal, Genética forense*

Por outro lado, a análise realizada identificou uma segunda visão em torno da privacidade. Esta compreende os efeitos que as metamorfoses da ética, provocadas pelo efeito de depleção das fronteiras legais, exercem nos sentidos atribuídos pelos entrevistados à privacidade dos dados genéticos. Formado em direito, o entrevistado seguinte assume uma perspetiva crítica (Wienroth *et al.*, 2014) que atende sobretudo ao impacto da aplicação da tecnologia de inferência fenotípica na vida dos cidadãos. Conforme expõe, o DNA tanto transporta e expõe informações pessoais, como relativas à sua herança familiar. Atribuindo um maior enfoque na forma como a inferência fenotípica acentua a compressão de determinados direitos e liberdades dos cidadãos (Machado *et al.*, 2012), sublinha que esta tecnologia entra em choque com valores humanos profundos:

*Acho que é chocante usar informação genética que até há muito pouco tempo nem se sabia que existia e que é do mais privado que se possa imaginar, porque é a nossa estrutura. É a nossa herança genética: dos nossos antepassados, dos pais, dos avós. A sensação é que choca, entra em choque com valores humanos profundos. [N17] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Um dos elementos que a tecnologia de inferência fenotípica traz de novo para os debates em torno da privacidade diz respeito a uma discussão controversa sobre o carácter privado das características que, inferidas geneticamente, se encontram visíveis a olho nu. De um lado deste debate situam-se os que defendem que o conceito de privacidade deve seguir uma compreensão ampla, na qual se inclui a natureza dos dados relativos às características físicas externamente visíveis (Toom *et al.*, 2016; R. Williams & Wienroth, 2014a). Do outro, encontram-se aqueles que, tal como o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, contestam o carácter privado associado às características externamente visíveis, alegando que estas podem ser vistas e (re)conhecidas por qualquer pessoa (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2012). O entrevistado assume assim uma postura de minimalismo genómico na medida em que nega ou procura reduzir a legitimidade dos debates sobre a privacidade dos dados genéticos (R. Williams & Johnson, 2004b):

*Nós só estamos a olhar para características que estão visíveis, portanto não são privadas. Sinto-me confortável com isso. [D09] – Reino Unido, Genética forense*

Trata-se, conforme apresentado no capítulo 4, de uma visão, maioritariamente projetada por profissionais da genética forense, que atende quer ao efeito de esvaziamento, quer à perda dos sentidos atribuídos às fronteiras atuais. Esta visão, não só faz antever metamorfoses profundas acerca das ponderações éticas atuais, como ao mesmo tempo, apresenta um esboço partilhado (Borup *et al.*, 2006; Van Lente, 2012) por vários profissionais deste campo sobre uma possível reinvenção das fronteiras éticas atuais. À luz desta perspetiva, a fronteira que limita o acesso forense ao DNA deixa de estar circunscrita às regiões não codificantes. Por conseguinte, uma nova fronteira parece despontar reescrevendo os limites éticos ao conjunto de informações genéticas passíveis de visualização externa, isto é, que se encontram visíveis a olho nu no corpo dos indivíduos (Samuel & Prainsack, 2018b, pp. 12-13). A este respeito o entrevistado seguinte acrescenta ainda que se trata sobretudo de compreender o propósito e o contexto sobre os quais se olha para determinadas informações:

*As pessoas ouvem falar em DNA e têm algum receio. Aham que estão a entrar na privacidade delas, mas tudo depende do estudo que é feito e o que é que é visualizado. Eu posso olhar para uma mulher na rua e ver a cor dos olhos e a cor do cabelo, e não estou a entrar na privacidade dela. No entanto se ela estiver num ginásio e eu entrar no balneário feminino e for vê-la nua, estou a entrar na privacidade dela, no entanto estou a olhar para a mesma pessoa. O meu propósito e a minha maneira de olhar é que é diferente. Portanto há olhar e olhar, e a pessoa que é vítima do olhar é a mesma. [N23] – Portugal, Genética forense*

Por outro lado, no que diz respeito à perceção de potenciais ameaças, nomeadamente de intrusão à privacidade genética, vários entrevistados mencionam receios associados à sensibilidade das informações obtidas por via desta tecnologia. Recorrendo a vários exemplos, procuram demonstrar como a revelação de informações médicas constitui uma fronteira ética (Samuel & Prainsack, 2018b, p. 15) face à aplicação da inferência fenotípica. Conforme expõe o entrevistado seguinte, formado em biologia e em direito, esta tecnologia não olha apenas para determinadas características de aparência física. As zonas do DNA para onde focaliza o olhar forense são zonas que também contêm informações significativas sobre saúde e doença:

*Não estamos apenas a olhar para algumas características físicas. Na verdade, a informação que está a ser recolhida e analisada pode igualmente dizer algo sobre o estado de saúde do indivíduo porque estão a ser utilizados tantos bits de DNA intimamente ligados a partes do cromossoma que contém informações interessantes sob o ponto de vista clínico. [D02] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Também o entrevistado seguinte, formado em direito e sociologia, sublinha que a aplicação da inferência fenotípica não levanta somente preocupações em relação à dicotomia da supressão de determinados direitos e liberdades individuais em prol da segurança coletiva. Compreende, deste modo, que a sua aplicação deve envolver

processos amplos de deliberação ética não só em torno dos significados atribuídos à privacidade, mas também da legitimidade e do poder do Estado para, mediante determinadas situações, tratar os seus cidadãos como potenciais suspeitos (Maciel & Machado, 2014). Estas são preocupações que caracterizam um posicionamento de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), conforme se observa no excerto seguinte:

*É muito importante que se veja a privacidade não apenas pela natureza privada da informação. A privacidade não diz apenas respeito à manutenção da confidencialidade de determinadas informações. Diz respeito, por um lado à extensão sobre a qual nós podemos ser monitorizados e, por outro, à relação entre o Estado e o indivíduo, isto é, até que ponto é que deixamos de ser tratados como meros cidadãos e passamos a ser tratados como potenciais suspeitos. Este sim, parece-me ser um debate perfeitamente válido a ter. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Atendendo ao debate em torno da ampliação dos mecanismos de vigilância Estatal, o entrevistado seguinte, geneticista forense na Polónia, é perentório ao defender o carácter ilusório da privacidade. Alinhando-se com uma postura de minimalismo genómico (*idem*), refere um conjunto de outros instrumentos de vigilância e controlo social, tradicionalmente utilizados pela polícia no contexto de investigação criminal, mas pouco contestados em termos comparativos com as tecnologias de DNA. Considera assim exagerado o debate sobre a privacidade no contexto da utilização de tecnologias de DNA no combate ao crime:

*No meu país a esquerda tende a ser um pouco resistente em relação a tudo o que diga respeito à privacidade. Querem que as pessoas mantenham a sua privacidade. Põem a privacidade antes da segurança, mas é algo absolutamente falso. Nós não temos nenhuma privacidade. Temos o telefone, o email, que sabem exatamente onde é que estamos, o que comprámos na semana passada no supermercado e o que fizemos no último Natal. Portanto a privacidade é uma conceção falsa. As preocupações em torno da privacidade em relação ao DNA são superestimadas e exageradas. [D08] – Polónia, Genética forense*

A compreensão do potencial informativo do DNA para inferir informações para além do que está externamente visível faz reiterar, nalguns entrevistados, uma postura que enfatiza a necessidade de adequar e robustecer as fronteiras legais existentes. Não se opondo à utilização da inferência fenotípica na investigação criminal, o entrevistado seguinte, que trabalha no campo da genética forense em Portugal, assume uma posição de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b). Face a uma perceção social de risco associada ao acesso, por parte de entidades terceiras, a informações sensíveis, tais como sejam a predisposição genética para desenvolver determinadas doenças, considera fundamental investir na regulação desta ferramenta, impedindo assim a sua utilização secundária e abusiva:

*Poderá a pessoa achar que essa informação pode ser transmitida a seguradoras, a bancos, que depois não lhes vão permitir, por exemplo, o crédito a 50 anos, porque a análise deu uma grande suscetibilidade de vir a ter um carcinoma da mama. Não me oponho, mas acho que é um campo perigoso e tem de ser bem legislado. O material genético deverá ser estudado para aquilo a que se propõe e não fugir fora desse âmbito. [N12] – Portugal, Genética forense*

Ainda sobre o mesmo debate, também o entrevistado seguinte assume um posicionamento de minimalismo genómico (R. Williams *et al.*, 2004). Considera menos invasiva a utilização da inferência fenotípica na investigação criminal do que outras ferramentas atualmente mobilizadas pela polícia: controlo dos movimentos bancários, de determinados elementos das suas redes pessoais, etc. Desta forma, não coloca particulares objeções à utilização da inferência fenotípica:

*Eu não vejo nenhum problema com as tecnologias de inferência fenotípica. Podemos utilizá-las para ajudar a polícia a encontrar alguém ou a identificar um corpo. Existem formas de vigilância de outras partes das nossas atividades que suscitam menos preocupações, tais como aceder às câmaras, aos pagamentos feitos com cartões de crédito, com quem é que eu me encontro, o que é que eu consumo... E para mim, é mais perturbadora a vigilância da minha vida normal comparativamente com aquela que é feita através de uma tecnologia de DNA. [G01] – Polónia, Genética forense*

Por fim, dando visibilidade ao contributo que a perspetiva dos direitos humanos (Machado *et al.*, 2012) pode introduzir na discussão sobre os potenciais riscos associados à aplicação da inferência fenotípica, o entrevistado seguinte, formado em direito e membro de uma organização não governamental/direitos humanos na Polónia, sublinha a necessidade de ampliar os debates atuais fortemente concentrados em torno da privacidade e proteção de dados genéticos:

*Eu acho que os direitos humanos têm potencial para trazer um conteúdo normativo concreto aos valores que às vezes são demasiado amplos. Portanto a minha ambição seria a de procurar avaliar esses potenciais riscos a partir da perspetiva dos direitos humanos e não apenas da privacidade e proteção de dados. [G07] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos*

## **2.2. A (des)construção da suspeição criminal por via da coletivização**

O presente ponto aprofunda a análise do carácter controverso associado a uma ecologia de futuros centrada na retórica da inteligência criminal e na (des)construção de suspeição por via da coletivização. Isto é, destaca as diferentes atribuições de sentido dos entrevistados face à capacidade da inferência fenotípica prover, ou

não, informações úteis para a investigação criminal. Tal como apresentado no tópico 2.4. do capítulo 5, quer a construção de potenciais futuros da inferência fenotípica enquanto vetor da investigação criminal, quer o reforço do seu papel enquanto inteligência, fazem sobressair em vários profissionais uma postura pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014).

Aludindo ao seu modo de operar, o entrevistado seguinte descreve a utilização desta tecnologia como produtora de pistas, permitindo assim orientar e reduzir o número de suspeitos a considerar na investigação. Formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica em Portugal, o entrevistado, professor universitário/investigador, projeta a utilização da inferência fenotípica na investigação criminal como se de uma experiência se tratasse. A forma como descreve as suas potencialidades, enquanto método de exclusão, relembra um jogo infantil intitulado «Quem é quem?» no qual os participantes têm de identificar a imagem da personagem escolhida pelo adversário recorrendo à formulação de questões sobre a presença/ausência de determinadas características de aparência física (ex. Tem cabelo louro? Tem olhos castanhos?). No excerto selecionado, o entrevistado ressalva os aspetos positivos associados ao uso da inferência fenotípica na medida em que os resultados obtidos permitem a exclusão do leque de suspeição determinados grupos de indivíduos. Contudo, a construção de um discurso científico positivo que problematiza o modelo de construção de suspeição desta tecnologia a partir de mecanismos que apenas focam a exclusão, configura uma retórica que invisibiliza a reinvocação da raça enquanto instrumento científico e os seus efeitos num coletivo de pessoas inocentes que são visadas nestes processos de construção de suspeição por associação (Machado & Granja, 2020):

*Se for utilizado como um processo científico, o que faz é por exclusão de partes. É como se fosse uma experiência. A pergunta é: «A que tipo de pessoa corresponde o DNA que está na cena do crime?» Então começa por dizer: «Não são mulheres». A resposta é sempre: «Não são estes». Se fosse utilizado dessa forma, eu diria que é uma forma correta. Porque vai excluindo, reduzindo e chegar a um conjunto de marcadores que estão associados a um conjunto cada vez mais restrito da população. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Não obstante o papel hiperbólico da promessa na projeção de futuros tecnológicos (Borup *et al.*, 2006; Brekke & Sirnes, 2011; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Van Lente, 1993, 2012), o processo de maturação de várias inovações vai encontrando no contacto externo ao laboratório vários elementos de fricção. Referindo-se aos resultados da inferência fenotípica à luz do conhecimento empírico que resulta da já longa tradição de utilização de testemunhas oculares, o entrevistado seguinte, membro de uma entidade de supervisão/regulação no Reino Unido, considera que uma das limitações ao uso desta tecnologia na investigação criminal diz respeito à incapacidade das pessoas reconhecerem,

através da descrição das suas características físicas, alguém que nunca tenham visto. Conforme sublinha, é particularmente difícil a identificação de uma pessoa que não se conheça previamente, dado que o mais comum será a retenção mnemónica de traços muito gerais de aparência física. O excerto que se segue apresenta assim uma perspetiva crítica (Wienroth *et al.*, 2014) que desafia não só a ecologia de futuros desta tecnologia enquanto inteligência criminal mas, principalmente, a exequibilidade da identificação de suspeitos desconhecidos com base em informações sobre características de aparência física inferidas geneticamente:

*Sabemos, por estudos empíricos, que as pessoas são muito boas a reconhecer quem conhecem, mas muito más a reconhecer pessoas que não conhecem. O que a maioria das pessoas se lembra é dos contornos da cara. Agora se tiver cabelo comprido e encaracolado e rapar o cabelo ou fizer um penteado muito diferente, as pessoas não a reconheciam mais, porque não a conhecem. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

De modo complementar, perspetivando os entraves que se impõem ao potencial valor investigativo da inferência fenotípica, os entrevistados atendem também, de modo crítico (Wienroth *et al.*, 2014), ao carácter embrionário do desenvolvimento desta tecnologia e à conseqüente falta de robustez dos resultados que esta produz. Formado em direito, o próximo entrevistado considera que um dos maiores riscos associados à aplicação da inferência fenotípica diz respeito a potenciais erros de identificação e à condenação de pessoas inocentes (Cole, 2009; Machado *et al.*, 2012):

*No plano em que está acho que podem ser mais os problemas do que os benefícios. Erros de identificação, e, portanto, de condenação de pessoas... [N17] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Por outro lado, também o uso de informações estatísticas levanta preocupações adicionais face à tentação que pode decorrer de mobilizar os resultados desta tecnologia para estabelecer correlações futuras com informações comportamentais, tais como a procura de indicadores para medir e prever a perigosidade e a propensão para a criminalidade. Manifestando uma perspetiva crítica (Wienroth *et al.*, 2014) que procura demarcar-se discursivamente (Gieryn, 1983) desses potenciais futuros, o entrevistado seguinte, com formação em biologia e antropologia em Portugal, sublinha a necessidade de controlo de qualidade para prevenir um mau uso e manter alguma privacidade relativamente aos dados genéticos:

*Acho que há relações interessantes que podem ser feitas, mas tem que haver um grande controlo e validade do estudo. Essa é uma questão tem que ser vista antes de começar. Porque a estatística é uma ferramenta muito perigosa, pode relacionar alhos com bugalhos e provar que há uma relação estatística, não é? E pode acontecer, começar a dizer que há um perfil de criminosos que, imagine, têm característica*

*X, Y e Z, porque encontraram uma relação estatística entre dados... isso é um mau uso dos dados. [N05] – Portugal, Professor universitário/investigador*

A expressão estatística e probabilística com que são apresentados os resultados da inferência fenotípica surge também mencionada como algo que complexifica a sua interpretação, especialmente no contexto de investigação policial, dado que cabe aos membros da polícia reconhecer o seu potencial valor investigativo. Assumindo uma postura pragmática investigativa (Wienroth *et al.*, 2014, p. 100) que se articula com a ecologia que projeta os seus usos futuros enquanto inteligência criminal (Liu *et al.*, 2013; Walsh, Lindenbergh, *et al.*, 2011), o próximo entrevistado, com formação em ciência política no Reino Unido, sublinha o caráter indicativo, e não probatório, dos resultados desta tecnologia:

*A natureza probabilística dos dados nunca dá certezas, apenas uma indicação. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Por sua vez, numa abordagem crítica (Wienroth *et al.*, 2014) à ecologia de futuros desta tecnologia enquanto inteligência criminal, o próximo entrevistado questiona a sua utilidade (Wienroth, 2018), acrescentando que o caráter estatístico e probabilístico dos resultados que produz não só não permite igualar o poder discriminatório das metodologias forenses de uso tradicional, como o seu uso levanta vários desafios éticos que devem ser discutidos:

*Não vejo que esta matriz preditiva seja boa o suficiente para ser útil na investigação, porque o que não se quer numa investigação é reduzir o número de suspeitos com base em informações erradas. Não acho que seja muito útil, não tem o mesmo poder discriminatório que um perfil de DNA. Portanto, acho que levanta muitas questões éticas e é importante que estas possam ser discutidas. [D05] – Reino Unido, Organização não governamental/direitos humanos*

Aludindo ao caráter controverso associado à ecologia de futuros da inferência fenotípica, centrada na retórica da inteligência criminal e na construção de suspeição por via da coletivização, os entrevistados seguintes, com formação em ciências políticas e em genética forense no Reino Unido, consideram que a incerteza dos resultados, expressa sob forma probabilística, não só traduz informações muito amplas, como constitui um dos principais veículos para a falta de consenso acerca dos seus potenciais usos:

*Há um grande debate sobre a visualização de características fenotípicas das pessoas com base no DNA. Se deve ou não ser usado como inteligência, disseminado às forças policiais ou ao público... Não diria que há um consenso, mas muitas pessoas acham que essas tecnologias devem ser usadas com cautela porque ainda são muitas as incógnitas... [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

*A informação geográfica de alguns desses testes, fornecem um marcador num mapa. Eu acho que isso é enganador. Tanto pode estar certo, como errado. Só podemos dar um resultado muito genérico: «Essa pessoa provavelmente é da Europa Ocidental. Talvez Europa de Leste» [D09] – Reino Unido, Genética forense*

### **2.3. A (re)invocação racial nos processos de contrução de suspeição criminal**

A inferência fenotípica faz parte de um conjunto de inovações que trouxe grandes mudanças para o campo forense, sobretudo pela transferência de *locus* da identificação para a coletivização de suspeição (Hopman & M'charek, 2020; Machado *et al.*, 2019; Queirós, 2019; Skinner, 2018b). Parafraseando David Skinner, uma das novidades que trouxe para o campo forense diz respeito ao uso explícito da raça enquanto fonte de informação nos processos de investigação criminal (Skinner, 2018b, p. 12). Ora reconhecida, ora negada, a raça mantém-se como um dos temas mais polémicos e controversos (Bliss, 2012), ocupando um espaço ambivalente na história das ciências genómicas. O excerto seguinte, de um geneticista forense da Alemanha, permite explorar, à luz da inferência fenotípica, as conexões da sua ausência presente na ciência com diversos mecanismos de construção de fronteiras científicas. Estes aludem não só à maior cientificidade e rigor dos resultados da inferência fenotípica, em comparação com o uso de testemunhas oculares, como também reforçam a objetividade e permeabilidade das ciências forenses ao que é designado pelo entrevistado como a construção de perfis raciais. A racialização de características fenotípicas e/ou de ancestralidade biogeográfica surge deste modo caracterizada nas narrativas dos profissionais da genética forense não só como um elemento imbuído socialmente, mas sobretudo externo à prática laboratorial forense. Nas palavras do próprio:

*Quanto mais informação objetiva tivermos, menor o risco de criação de perfis raciais. Se uma testemunha ocular diz que o suspeito é alguém com cabelo e pele escuros, muito provavelmente a polícia pensaria em pessoas do Norte de África. Se dissermos, a partir de um teste genético, que pensamos que a pessoa talvez tem cabelo e pele escuros, levá-la-ia na mesma direção. Mas também poderíamos dizer que, sim, a pessoa provavelmente tem cabelo escuro, mas, pela sua origem geográfica, pensamos que seja alguém do Norte da Europa. É apenas uma versão mais objetiva do que já existe. [O13] – Alemanha, Genética forense*

Conforme salientado em 2.1 do capítulo 2, há muito que na Europa, sob a influência e peso do seu passado histórico, se assistiu a um apagamento discursivo da raça. Fruto do seu crescimento e da abolição das fronteiras entre os seus Estados-membros, a manutenção da segurança e controlo da criminalidade passou a operar recorrendo a um complexo aparato científico-tecnológico que, atuando em diferentes níveis, procura identificar, controlar e combater ameaças emergentes. O modo como a inferência fenotípica constrói inteligência criminal incorpora elementos caracterís-

ticos de um tipo de vigilância racial de tecnosegurança (Skinner, 2018a) que toma a forma de um “olhar branco” panótico (Browne, 2015; Byfield, 2019). Por outras palavras, parafraseando Byfield, envolve um conjunto de técnicas e processos utilizados para fins de vigilância que dividem a sociedade em grupos raciais, distinguindo aqueles com acesso ao poder e aos benefícios de uma adesão plena a um estado de direito, daqueles que se encontram marginalizados e excluídos do acesso a esses mesmos benefícios»<sup>33</sup> (2019, p. 6). Neste sentido, a inferência fenotípica não só representa um importante instrumento de biopoder e governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003) como, tal como alude o entrevistado seguinte, traduz e corresponde a uma visão eurocêntrica do mundo. Nas palavras do próprio:

*Quando pensamos em cabelo, pele e cor dos olhos, é mesmo uma invenção Europeia. Quer dizer, nenhum cientista forense, digamos no Extremo Oriente, iria pensar na cor do cabelo porque toda a gente tem o cabelo preto. Ou seja, não faz sentido fazê-lo. [O13] – Alemanha, Genética forense*

Importa igualmente compreender que nalguns contextos (tais como seja o de Portugal, Reino Unido, Alemanha e Países Baixos), pela sua experiência colonial, esta visão eurocêntrica do mundo se aproxima também de uma visão colonialista do imaginário da nação (embora não tendo tido essa experiência, a Polónia também viveu mecanismos de racialização/diferenciação humana dentro do pensamento nazi). Dada a influência do peso do seu passado histórico, alguns autores defendem que, na Europa, a raça persiste silenciada e invisibilizada nas narrativas “oficiais”, mas presente em vários domínios da vida social (M’charek, 2008; M’charek *et al.*, 2014b; Skinner, 2018a). Tal significa que a (re)configuração científica e política da vigilância racial sobre o Outro se tem desenvolvido num contexto político de invisibilidade que atua legitimando o seu crescimento e expansão. No caso da inferência fenotípica esta vigilância, não obstante camuflada, incide sobre aqueles que apresentam no corpo, de forma visível, marcas que permitem a sua diferenciação numa dada configuração legal, política, social e cultural (M’charek *et al.*, 2014b). A inferência fenotípica constitui, assim, um instrumento cientificamente depurado que perpetua a vigilância racial sobre o Outro.

A par da história controversa que tem acompanhado as interrelações da raça com o desenvolvimento tecnológico nas ciências genómicas, a análise da (re)invocação da raça compreende também o confronto com o desconforto social que existe em torno deste conceito e da sua discussão pública. O excerto seguinte é ilustrativo da retórica de negação, da raça enquanto objeto científico. Explicando que é a sociedade, e não a genética, quem racializa os resultados das perícias forenses – podendo dessa racialização resultar efeitos discriminatórios sobre determinados grupos populacionais –, o próximo entrevistado rejeita a contribuição da ciência na (re)construção da raça,

---

<sup>33</sup> Tradução da própria.

como se esta fosse socialmente neutra (Fullwiley, 2008b, p. 698) e imune ao “contágio social”. Deste modo, conforme revela no excerto seguinte, prefere utilizar a designação de «grupo étnico» para discriminar grupos populacionais, não refletindo que também esta resulta de um constructo sociopolítico (Machado *et al.*, 2010; Ossorio & Duster, 2005; Skinner, 2006):

*A questão racial nunca é um problema científico, é um problema da sociedade. Não me faz confusão um ensaio dizer que aquela pessoa é negra. Eu tanto vejo que ela é negra, como branca, ou amarela. Ou seja, não é o facto de a pessoa ter um determinado tom de pele que vai afastar aquela pessoa. É a sociedade olhar para ela, ter aquele tom de pele, que a vai afastar ou não. Portanto eu não acredito que seja a tecnologia que pode fazer isso. Agora, que a tecnologia vai permitir saber algumas coisas que podem ser usadas para fazer essa discriminação entre grupos, pode. Eu não gosto muito da expressão racial. Gosto mais de dizer grupos étnicos porque acho que racial, em termos biológicos, não faz sentido nenhum. [N23] – Portugal, Genética forense*

A análise destes fenómenos deve compreender não só o desconforto social que existe em torno da raça e da sua discussão pública, mas também a história controversa que acompanhou a relação da raça com o desenvolvimento da genómica (Bliss, 2012). Não é, deste modo, surpreendente que os entrevistados que trabalham no campo da genética forense procurem distanciar-se da raça. Esta reação tem raízes históricas e políticas (*idem*). Tornando, desde logo, claro que não é racista, também o entrevistado seguinte, geneticista forense em Portugal, procura demarcar-se do conceito de raça, rejeitando qualquer associação entre este e a perícia forense. O excerto que se segue materializa a tensão que advém do esforço de transferir para fora do domínio e ação da genética forense (Gieryn, 1983) os significados sociais e os preconceitos que emergem do uso de categorias biológicas para diferenciar geneticamente indivíduos e populações:

*Não é por eu dizer que determinada pessoa tem determinado aspeto que eu estou a ser racista, pelo contrário. Existe preconceito por parte das pessoas que não existe no ensaio de DNA. [N23] – Portugal, Genética forense*

Sublinhando que os resultados da tecnologia de inferência fenotípica permitem obter informações similares às que são descritas por testemunhas oculares, o próximo entrevistado recorre a esta comparação para legitimar o uso científico do mesmo tipo de descritores de diferenciação racial. Aludindo ao que já fora designado no contexto desta obra como o surgimento de novas fronteiras éticas – nas quais o que está visível externamente não é considerado sensível sob o ponto de vista da ética –, o excerto seguinte é exemplificativo das metamorfoses significativas que as ponderações éticas sobre o uso destas novas ferramentas tecnológicas têm vindo a sofrer:

*Só estamos a falar sobre características físicas visíveis, não vai dizer nada sobre a pessoa que, se eu fosse testemunha não fosse dizer: «Olhe a pessoa era morena». Ou: «A pessoa era de raça negroide». Ou: «A pessoa tinha os olhos azuis». Nunca iria falar sobre informações que não poderiam ser vistas por qualquer pessoa que passasse por aquela pessoa na rua. [N21] – Portugal, Genética Forense*

Não obstante assumir uma retórica defensiva que rejeita o papel da ciência e da genética forense na racialização de determinadas características de aparência física, o excerto seguinte permite observar de que forma profissionais da genética forense materializam discursivamente e incorporam nas suas práticas profissionais o uso da raça (Skinner, 2018a). Ao destacar o potencial valor investigativo da tecnologia de inferência fenotípica, o entrevistado sublinha não só a capacidade dos seus resultados para informar se o suspeito criminal é de «raça negra», se tem «olhos escuros e cabelo encaracolado», mas também para o agregar e/ou distinguir de grupos de indivíduos «asiáticos», «louros» ou de «pele negra». Dentro da amalgama de características mencionadas, o entrevistado não só faz uma menção explícita à raça como, revelando perder-se na tradução dos diferentes elementos que o próprio enuncia (Hopman & M'charek, 2020, p. 17), convoca uma racialização desses mesmos elementos diferenciadores. Nas palavras do próprio:

*Quando há uma amostra biológica numa cena de crime e não se tem ideia nenhuma de quem é que é aquele vestígio, os fenotípicos podem dizer se é um indivíduo de raça negra, com o olho escuro e cabelo encaracolado, e isso vai limitar o núcleo de suspeitos. É completamente diferente limitar ali um grupo de indivíduos louros ou de indivíduos de pele negra ou de indivíduos asiáticos, do que estar a procurar um suspeito num universo global de pessoas. [N06] – Portugal, Genética forense*

A compreensão do entrevistado anterior relativamente à eficácia do poder diferenciador dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica resulta, não mais do que, na racialização das características que estes tornam visíveis para o contexto da investigação policial. Estamos assim perante um paradoxo: a invocação de categorias raciais e étnicas traduz-se numa perpetuação (in)visibilizada de práticas científicas e tecnológicas que atuam no campo forense e criminal. Sob o olhar sociológico, a perpetuação destas práticas, oculta mais do que aquilo que revela. Perde-se sobretudo a possibilidade de envolver peritos de diversos domínios em iniciativas e plataformas cívicas que reúnam uma reflexão ampla e engajada politicamente face, quer ao papel da ciência genómica, quer das práticas profissionais que desta decorrer relativamente à raça (Bliss, 2012).

Também o próximo excerto, de um geneticista forense nos Países Baixos, permite observar o modo como diferentes categorias descritivas, raciais, configuram a racialização de determinados grupos populacionais no contexto da investigação criminal. Neste, o entrevistado começa por utilizar uma linguagem técnica e cientificamente objetiva para explicar a metodologia e o tipo de investigação científica que desen-

volve. No entanto, à medida que avança no seu discurso remete não só para relações da cor da pele com informações sobre ancestralidade biogeográfica, como sublinha a importância, para o contexto da investigação criminal, de manter um enfoque científico na distinção dos «diferentes tons da cor de pele europeia». O modo intrincado com que relaciona diversas categorias de diferença com a ascendência geográfica de determinadas populações permite compreender o efeito perverso da (re)invocação da raça na ciência à luz da tecnologia de inferência fenotípica. Se, por um lado, esta tecnologia estimula e convoca um imaginário de progresso científico e tecnológico por outro lado a sua aplicação na investigação criminal conduz a uma racialização dos elementos diferenciadores que ela própria permite inferir. A inferência fenotípica atua, assim, re-racializando a geografia do genoma humano (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 17). Isto é, desenvolve-se, opera e produz uma racionalidade na qual, citando Fullwiley, «a população é raça e a raça é população» (2014, p. 808). Conflui, deste modo, num efeito que a mesma autora designa como uma “nova síntese da ciência racial” (2014, pp. 805-806).

*Estamos atualmente a terminar o processo de validação [científica] para a cor da pele e a um nível mais completo do que discriminar apenas entre branco ou negro, que já era possível fazer. Mas se quiserem fazer apenas uma distinção entre branco ou negro, o melhor é testar a ancestralidade. Mas é claro que neste contexto os diferentes tons da cor da pele europeia são importantes. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

Utilizando expressões raciais, o próximo entrevistado, geneticista forense em Portugal, refere que, mediante a ausência de pistas e face ao potencial valor investigativo da inferência fenotípica, a polícia pode sentir necessidade de obter informações adicionais sobre as amostras de DNA recolhidas em cena de crime. Entre estas menciona a possibilidade de esta tecnologia indicar se o suspeito tem «raça negra», algo que refere não ser possível de concretizar no momento presente devido à existência de entraves legais (e não de entraves científicos/técnicos ou éticos/morais):

*Se neste momento a polícia encontrar uma mancha de sangue num local, e não tem nenhuma informação, pode-nos pedir: «Digam-me se é humano, digam qual a probabilidade desta pessoa ser de raça negra, ou ter cabelo castanho, ou ter olhos azuis». Podem pedir, porque nós já temos a tecnologia avançada, montada. Só que legalmente isso não é possível. [N15] – Portugal, Genética forense*

De forma similar, também o entrevistado seguinte, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, ao problematizar as potencialidades dos resultados da inferência fenotípica, mobiliza discursivamente a mesma categoria racial – «raça negra». A mobilização da raça que estes excertos revelam expõe não só a sua presença ausente no domínio das práticas científicas, mas sobretudo o seu caráter eminentemente social:

*Serão sempre características muito generalistas. Ou seja, vão poder dizer que é provável que esta pessoa seja de raça negra, é provável que esta pessoa seja caucasiana, é provável que a cor do cabelo seja deste tipo, é provável que a cor dos olhos seja relativamente clara. Mas se formos ver há imensos tipo de pessoas que têm cor de olhos azuis. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Consciente da relação entre os resultados da inferência fenotípica e o «terreno da raça», o próximo entrevistado sublinha o cuidado necessário ao lidar com os resultados desta tecnologia. Procura, sobretudo, transpor uma perspetiva clara e consciente dos riscos e potenciais impactos que a comunicação destas informações pode causar. Conforme refere, não sendo adequadamente transmitidos, os resultados desta tecnologia podem originar desconforto e convulsões sociais, pesando na forma como a sociedade passa a olhar para determinados grupos populacionais. A identificação e circunscrição de determinados grupos populacionais na investigação criminal através da inferência fenotípica pode, assim, reforçar a posição de subalternidade e de exclusão social de algumas populações em determinados contextos geopolíticos (Noronha, 2019). Contudo, não obstante transpor uma visão consciente dos perigos, o mesmo excerto revela o efeito perverso que resulta da (re)invocação da raça à luz da inferência fenotípica. A articulação que o entrevistado faz entre diversos elementos diferenciadores (cor, bioancestralidade) e categorias raciais (raça, perfil étnico) remete, uma vez mais, para uma re-racialização da geografia do genoma humano (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 17). Deste modo, não obstante o rigor científico imputado e a existência de esforços para des-racializar a biologia humana, o excerto seguinte é particularmente ilustrativo das possibilidades que a inferência fenotípica apresenta para a sua re-racialização (Fullwiley, 2014, p. 808), tanto fora como dentro do contexto pericial:

*Agora vou entrar no terreno da raça e cor, mas eu prometi uma resposta sobre o perfil étnico de um DNA num caso criminal. Era muito claro que estávamos à procura de uma pessoa com ascendência turca. Estamos agora perante uma situação em que temos de explicar à população que se está à procura de uma pessoa com ascendência turca, o que pode levar a reações massivas de políticos: «esses turcos, bla bla bla...» ou a discussões públicas do tipo «Eu sempre disse que esses turcos não são de confiança» ou, quando pedimos aos turcos para participar e eles não estão dispostos, então podemos ter ainda outra discussão: «Bom, nós estamos dispostos a cooperar, mas eles não». Estamos, portanto, a entrar num terreno perigoso e muito movediço, onde muito facilmente se podem cometer erros. É preciso, então, ter muito, muito cuidado agora» [A07-01-02] – Países Baixos, Genética forense*

A existência de ambiguidades conceituais e discursivas junto de pessoas que apresentam um papel ativo neste campo, reforçam não só a compreensão de que a raça não é um problema do passado, mas sobretudo a importância do papel que várias

entidades de supervisão/regulação e organizações não governamental/direitos humanos a operar nesta área representam. Nas palavras do entrevistado seguinte:

*O facto de existirem pessoas diretamente envolvidas que confundem os termos de etnia, aparência e origem é para nós uma evidência de que isso prevalece na sociedade. [O03] – Alemanha, Organização não governamental/direitos humanos*

Contudo, apesar se considerar que os profissionais de entidades e organizações vocacionadas para a proteção e garantia dos direitos dos cidadãos tendem a apresentar uma perspetiva que acentua a compressão de determinados direitos e liberdades (Machado *et al.*, 2012; McCartney *et al.*, 2010), o entrevistado seguinte, formado em direito, apresenta uma postura díspar e acrítica em torno dos perigos de estigmatização de determinados grupos sociais associados ao uso da inferência fenotípica na investigação criminal:

*Aquela coisa de nós utilizarmos esse tipo de informação para começar a dizer, do ponto de vista da criminologia, que são só os asiáticos ou os indivíduos de olhos azuis que praticam os crimes todos... O argumento contra a utilização dessas tecnologias, de que depois se pode utilizar essa informação para construir abordagens discriminatórias não me impressiona muito, e, portanto, não vejo assim perigos muito graves. [N03] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Também o excerto seguinte, de um membro de uma entidade de supervisão/regulação, permite, por um lado analisar o modo como diferentes imaginários sociais relativamente às potencialidades da inferência fenotípica circulam na sociedade. Por outro lado, é igualmente revelador dos riscos destas ferramentas potenciarem discursos xenófobos e racistas acerca de determinados grupos populacionais:

*A utilização de dados fenotípicos pode ser muito útil no campo da investigação criminal, desde logo na delimitação de linhas de investigação. Se eu souber que é louro, ou que tem os olhos verdes ou que em termos de ancestralidade tem ali sinais, uns pós asiáticos ou assim uma coisa... Como se agora fosse raro encontrar asiáticos ao virar da esquina... [N03] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Remetendo para outra dimensão de análise, o entrevistado seguinte alerta para a existência de um discurso social ingénuo face à forma como a utilização da inferência fenotípica é percebida por pessoas que pertencem a grupos populacionais minoritários. Assumindo um discurso positivo face aos potenciais impactos desta tecnologia nestes grupos populacionais, este profissional da genética forense argumenta que nem todos os cidadãos compreenderão os resultados da inferência fenotípica como ameaçadores da harmonia da sua comunidade local. Esta é, contudo, uma visão que camufla uma retórica normativa que tanto legitima como reforça a monopolização do conhecimento científico (Gieryn, 1983) ao campo da genética forense. Ao mesmo

tempo, esta visão ignora ainda o potencial da inferência fenotípica para reforçar uma retórica de governabilidade, vigilância e controlo ainda mais intensivas sobre populações minoritárias (Toom *et al.*, 2016), aumentando a sua visibilidade enquanto alvo de suspeição e policiamento (Queirós, 2019; Skinner, 2018b):

*É ingénuo assumir que as pessoas de etnias minoritárias não querem que os crimes sejam investigados só porque foi alguém da sua comunidade que cometeu o crime. Alguns até podem ter esse ponto de vista, mas outros podem entender: «Nós também não gostamos muito dessas pessoas. Gostávamos que fossem levadas à justiça porque, na verdade, estamos mais propensos a ser vítimas comparativamente com pessoas de fora da comunidade». Portanto acho que há um discurso um bocadinho ingénuo em relação a estas questões. [D11] – Polónia, Genética forense*

Não obstante os riscos mencionados, o próximo entrevistado, geneticista forense no Reino Unido, assume um discurso próximo do excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), considerando que um dos maiores perigos associados ao desenvolvimento da inferência fenotípica diz respeito à sua apropriação, por parte dos estados, enquanto estratégia política (Skinner, 2018a) de governabilidade (Foucault, 1991; Lemke, 2011a; Wittendorp, 2016) para fins de controlo migratório. O excerto seguinte permite ainda compreender que as preocupações em torno da instrumentalização política da raça não constituem um perigo em potência, isto é, um perigo do futuro. Revela sobretudo que esta realidade já se cruzou com o tempo presente. Nas palavras do próprio:

*Eu sei que eles [refere-se a um país da EU] tiveram um problema quando o Governo quis diferenciar pessoas da Somália e pessoas do Quênia por questões de imigração. Pensavam que isso podia ser feito, e não pode ser feito. Absolutamente. [D09] – Reino Unido, Genética forense*

Numa outra dimensão de análise, o excerto seguinte permite compreender o modo como diferentes imaginários de criminalidade e perigosidade associados à presença de determinados grupos populacionais em determinados contextos locais circulam na sociedade e entre determinados grupos profissionais. O excerto que se segue torna visível uma retórica que problematiza a relação da criminalidade e da perigosidade relativamente aos Outros – isto é, os de fora, os estrangeiros (M’charek *et al.*, 2014b) –, e as alterações que estas conceções sofrem ao longo do tempo. Por outro lado, revela ainda as limitações que a previsão da ancestralidade genética encontra em grupos populacionais com uma ancestralidade genética muito diversa:

*Há muitos crimes cometidos por estrangeiros e nem sempre é fácil ver a ancestralidade. Os brasileiros são difíceis de ver, têm uma ancestralidade muito diversa. (...) Mas os brasileiros são os mais violentos, neste momento. Mais do que os ucranianos, houve uma altura que eram os ucranianos [quem cometia mais crimes]. Pode falar*

*com a polícia e perguntar. São! São os cometem mais crimes. [N05] – Portugal, Professor universitário/investigador*

#### **2.4. Deliberações éticas sobre os riscos associados à inferência fenotípica**

O uso explícito da raça (Skinner, 2018b, p. 12) permite desvendar o carácter obscuro das categorias diferenciadoras que a inferência fenotípica mobiliza (M'charek *et al.*, 2014a) dado que, dependendo dos contextos geopolíticos nos quais sejam aplicadas, diferentes significados sociais lhes serão atribuídos. O ambiente controverso que caracteriza o momento do presente permite captar como os atores constroem e projetam as múltiplas possibilidades éticas dos futuros nos quais esta tecnologia é projetada. Traduzindo uma reflexão que dialoga com o que Heeney designou de momento ético (2017), este tópico problematiza um conjunto de reflexões sobre os riscos, as controvérsias e as ameaças que os vários profissionais entrevistados associaram ao uso da inferência fenotípica em determinados contextos.

Revelando a diversidade de perspectivas que coexistem dentro da mesma comunidade de prática (Star, 2010), o entrevistado seguinte, profissional no campo da genética forense em Portugal, manifesta apreensão que a inferência fenotípica possa gerar suspeição policial sobre pessoas inocentes. Pela forma como contrasta, em termos de segurança dos resultados produzidos, face ao apanágio das metodologias forenses tradicionais, observa que o uso desta nova ferramenta não é ético, nem seguro, podendo mesmo ser perigoso:

*Os desafios éticos vêm precisamente da falta de segurança. Não é totalmente seguro, nem é totalmente ético. É perigoso por não haver uma certeza associada. Estamos a incluir muitos inocentes num grupo em que pode lá estar o suspeito também, mas basta o envolvimento das pessoas numa investigação que já não é agradável, não é? Portanto, por muito que sejam ilibados e que não haja outras provas contra eles, só poder ser incluídos num grupo já é muito mau. [N22] – Portugal, Genética forense*

A compreensão dos mecanismos de negociação e deliberação ética (Wienroth, 2018) encontra uma grande riqueza analítica no *momentum* de controvérsia que caracteriza o presente da inferência fenotípica. O uso explícito que esta tecnologia faz da raça e da etnia (Skinner, 2018b, p. 12) permite desvendar o carácter obscuro destas categorias (M'charek *et al.*, 2014a) na medida em que, dependendo dos contextos geopolíticos nos quais estejam a ser aplicadas, diferentes significados sociais lhes serão atribuídos. A análise dos excertos que se seguem expõe um conjunto de deliberações éticas apresentadas por diferentes grupos de entrevistados em torno do poder diferenciador dos resultados desta tecnologia. Tais deliberações não só ecoam a presença do passado e da memória histórica de cada país, como relevam que a ética é contextual e moldada de modo dinâmico pela influência de diferentes contextos

geopolíticos. Assumindo uma perspectiva crítica (Wienroth *et al.*, 2014), o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, compreende o caráter eticamente sensível da aplicação da inferência fenotípica na esfera criminal, referindo que aquilo que num contexto pode ser considerado sensível sob o ponto de vista da ética, pode deixar de o ser à luz da história e da memória de outro lugar:

*Acho que a estimativa de aspetos fenotípicos é algo eticamente sensível e que, provavelmente, terá conotações mais amplas. A sensibilidade da prova observa-se se forem encontrados aspetos fenotípicos que se relacionem, num determinado país, com algum grupo étnico ou com grupos étnicos minoritários. [D11] – Reino Unido, Genética forense*

Atendendo ao caráter recente, na Alemanha, dos debates públicos que culminaram na regulação da inferência fenotípica na investigação criminal, a problematização das questões éticas, políticas e sociais encontra-se muito presente nas narrativas dos entrevistados de diferentes grupos profissionais deste país. Os excertos que se seguem, revelam uma preocupação partilhada em torno do potencial aumento da vulnerabilidade de grupos populacionais minoritários, quer à suspeição policial, quer à discriminação social. O poder diferenciador dos resultados da inferência fenotípica apresenta assim uma dupla face. Tanto instiga um enorme entusiasmo face às potencialidades do seu uso na investigação criminal – apreendida quer na ecologia que projeta os seus usos enquanto inteligência, quer na que equipara o seu uso ao de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal –, como suscita inúmeros receios relacionados com os possíveis impactos sociopolíticos em grupos populacionais minoritários. Em ambas as faces, o enfoque na diferença é exponenciado pelo uso (in)visível de categorias raciais e étnicas. Complementarmente, no último excerto o entrevistado alude ainda para risco da inferência fenotípica alimentar comportamentos e ideologias discriminatórias e racistas sobre minorias populacionais em diferentes contextos políticos:

*Há o risco de as investigações policiais simplesmente irem na direção errada, mas o que é significativo na inferência fenotípica são os marcadores desviantes da população maioritária, em particular, de membros de minorias que automaticamente se encontram no foco de suspeição policial. [O05-02] – Alemanha, legislador*

*Com a inferência fenotípica o risco de discriminação racista aumenta imenso. Não. Não aumenta. É apenas um novo perigo em potência. Acho que os argumentos são bem conhecidos... Quando temos uma população em que ter os olhos e cabelo escuros é a exceção, talvez haja realmente uma pista para a polícia seguir. A tendência será focar nas minorias: «Ok, estas são as pessoas com pele, cabelo e olhos escuros». Basicamente, são minorias visíveis. [O12] – Alemanha, Organização não governamental/direitos humanos*

A par destes receios, os entrevistados compreendem ainda que, sob a alçada da autoridade e normatividade da ciência, o uso da inferência fenotípica apresenta um elevado risco de extensão dos seus impactos negativos, nomeadamente sob a forma de comportamentos racistas. O uso de categorias raciais que permitem diferenciar os «outros fenotípicos» de uma população (M'charek *et al.*, 2014b) no contexto forense pode, assim, atuar legitimando a construção e circulação de imaginários sociais racializados (M'charek, 2008; Queirós, 2019). Isto é, pautados por conceções de criminalidade e perigosidade associadas a determinadas populações minoritárias:

*Achamos que essa tecnologia [de inferência fenotípica] constitui um desenvolvimento que pode resultar numa diferenciação mais forte das pessoas com base na aparência em vários aspetos, na ciência, na opinião pública, em campanhas inflamatórias. É como se houvesse uma investigação pública de um suspeito que nos lembra de todas as outras formas de diferenciação racial que existiram no passado e que nós não aprovamos enquanto forma de apanhar um suspeito ou uma população em geral. [O03] – Alemanha, Organização não governamental/direitos humanos*

A exposição de preocupações relativas aos impactos sociais desta tecnologia, especialmente sobre determinados grupos populacionais, é também visível em profissionais da genética forense de outros países. Os excertos seguintes revelam uma perspectiva crítica (Wienroth *et al.*, 2014) que considera o papel sociopolítico da inferência fenotípica na reconfiguração e reforço de problemas sociais tais como o racismo (Skinner, 2018a) em determinadas comunidades populacionais:

*Essa é a minha preocupação. Essas tecnologias e ferramentas ajudam, mas também podem criar muitos problemas sociais como a discriminação e o racismo. [A05] – Países Baixos, Genética forense*

*Existe o risco de estigmatização de comunidades. Quer dizer, no meu país as relações raciais não são terríveis, mas basta uma pequena coisa para explodir (...) Declarações como «estamos à procura de um homem asiático» são perigosas e podem alimentar nas pessoas... [D10] – Reino Unido, Genética forense*

Trata-se, portanto, de um reconhecimento, também presente entre profissionais da genética forense, de que o uso da inferência fenotípica pode comprometer os direitos e liberdades de determinados grupos populacionais. O entrevistado seguinte reforça estas preocupações não só em relação ao risco que os resultados desta tecnologia apresentam para as populações visadas, mas também face ao desconforto social que a inclusão num grupo populacional suspeito pode gerar sobre todos aqueles que, mesmo inocentes, nele se encontram englobados:

*Por ser uma situação que vai ser muito abrangente, incluir muitas pessoas no mesmo grupo, pode causar algum medo e receio por parte das populações, de se*

*verem envolvidas num processo que não tem que ver com eles. [N22] – Portugal, Genética forense*

Também o próximo entrevistado, com formação em direito e na área da medicina legal e ciências forenses em Portugal, revela uma postura crítica (Wienroth *et al.*, 2014) face ao risco de os resultados desta tecnologia produzirem efeitos discriminatórios e socialmente excludentes sobre determinados grupos populacionais e/ou minorias étnicas:

*Eu tenho um pouco de receio que isso se transforme na criação de grupos de exclusão, num aumento das diferenças sociais... [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador*

O mesmo tipo de preocupações é também reiterado pelo próximo entrevistado, membro de uma organização não governamental/direitos humanos na Polónia. O próximo excerto expõe os seus receios, nomeadamente de que a polícia faça um uso abusivo das informações genéticas obtidas por via da aplicação da inferência fenotípica, discriminando determinados grupos populacionais com base em critérios como a raça, a etnia e a nacionalidade:

*A minha preocupação é que a polícia possa criar um alvo em determinadas pessoas com base na sua raça, conexões étnicas ou nacionalidade. Porque se é possível encontrar as raízes de uma pessoa a partir do DNA, então também é possível localizar essa pessoa a partir do DNA. Este é o único tipo de discriminação que eu acho possível acontecer. E se eles [a polícia] já fazem isso com os dados pessoais, também podem utilizar as informações genéticas da mesma forma. [G08] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos*

Por fim, nas suas deliberações éticas, os entrevistados dão também conta da importância e peso do passado histórico de alguns países, marcado por períodos eugénicos, regimes ditatoriais e experiências coloniais (El-Enany, 2020; Jerónimo & Monteiro, 2020; Kattmann, 2017). As suas perceções permitem simultaneamente explorar as suas relações com as fronteiras éticas que limitam a aplicação da inferência fenotípica em diferentes países (Samuel & Prainsack, 2018b). No excerto que se segue, o entrevistado – geneticista forense em Portugal – atribui ao contexto de uma ditadura política vivida num passado recente o motivo, quer da existência de uma cultura receosa face ao papel vigilante das instituições de poder no seu país, quer do atraso na implementação de algumas ferramentas tecnológicas no campo da genética forense:

*A minha opinião é que Portugal está muito atrasado e é um problema crónico na nossa sociedade que é demasiado receosa, por uma questão cultural, e que tem que ver com o facto de termos passado por uma ditadura e uma polícia política. Os nossos*

*políticos são condicionados por isso. Não refletem o que a população entende, mas sim um bocado os seus preconceitos. Acho que estamos muito atrasados na implementação de tudo isto. [N04] – Portugal, Genética forense*

Dando visibilidade à memória eugénica, ainda presente nos dias de hoje, vários entrevistados revelaram ainda sentimentos de enorme surpresa com a abertura que a Alemanha manifestou perante a possibilidade (entretanto concretizada) de regular legalmente a inferência fenotípica para fins de investigação criminal. O momento em que os entrevistados abordam e expressam surpresa face a esse avanço expõe e permite compreender não só a onnipresença da história e da memória na política (Jerónimo & Monteiro, 2017), mas sobretudo novas dimensões de análise sobre a (re)invocação da raça na ciência. A articulação que fazem entre o poder diferenciador dos resultados da inferência fenotípica e o receio que a Alemanha possa reviver, com novas roupagens, nuances do seu passado eugénico e colonial materializa a presença e as interrelações da raça com diferentes domínios: científico, político, social, ético e cultural:

*Disseram-me que a Alemanha se encontra a discutir a regulação de tecnologias de inferência fenotípica. Fiquei realmente surpreendido. Sempre pensei que eles fossem os últimos a fazê-lo porque sempre foram tão restritivos a esse respeito. Eles tiveram o Hitler e toda a eugenia. Eles não queriam a ascendência ou os fenótipos tipo a cor do cabelo... Posso estar errado, mas acho que foi isso que trouxe todo o resto que aconteceu, e eles não queriam ir por essa estrada de novo... É cultural... [D13] – Reino Unido, Empresa privada*

*Agora vou entrar fundo na política. Se falarmos sobre a Alemanha, eles têm a história da guerra, onde condenaram os judeus, e ainda sentem, e com razão, vergonha disso. E há muitos políticos, especialmente de esquerda, que sublinham que nunca devia ser possível olhar essas coisas no DNA porque serão novamente olhados como Nazis ou coisa parecida. [A07] – Países Baixos, Genética forense*

Aludindo precisamente ao cruzamento do campo forense com a história, a cultura, a ética, a política e a sociedade, os últimos excertos abordam o caráter controverso dos futuros que estiveram em discussão na Alemanha e as potenciais consequências que resultam do caráter (in)visível e instável da raça no modo de operar da inferência fenotípica. Dado não só o peso histórico que o uso de categorias de diferenciação racial ainda tem na Alemanha, mas também o controverso acolhimento de um elevado número de refugiados neste país, os entrevistados seguintes receiam que o uso desta tecnologia i) reforce imaginários coletivos de que a raça constitui uma categoria natural, passível de leitura e descodificação a partir dos genes (Ossorio, 2006, p. 279) e ii) (re)configure estereótipos racializados sobre grupos populacionais que já sofrem de algum tipo de vulnerabilidade social:

*Do ponto de vista forense, mas também social e ético, não quero que a Alemanha tenha disponível um teste para a cor da pele precisamente por causa da possibilidade de criar estereótipos ou melhor, da sua tradução para testar estereótipos. [O06] – Alemanha, Genética forense*

*A origem biogeográfica porque pode levar a discussões mais difíceis na Alemanha. Como há muitos migrantes, as pessoas temem o início de discussões a dizer que o grande número de refugiados é responsável por grande parte dos crimes, o que é um grande engano porque a maioria dos crimes na Alemanha são cometidos por Alemães. [O13] – Alemanha, Genética forense*

Contudo, conforme sublinha o entrevistado seguinte, professor universitário/investigador na Alemanha, a memória do passado e as emoções que este ainda invoca no momento presente constituem um obstáculo à concretização de um debate, tão necessário na Europa quanto particularmente útil no contexto da Alemanha, em torno das relações e do papel da genómica no estudo da variação genética humana. Isto é, no estudo das diferenças genéticas entre populações:

*Na Alemanha a referência ao passado é uma estratégia para todos os lados. (...) Acaba muito rapidamente com as conversas porque trás imediatamente para a mesa emoções mesmo muito difíceis de lidar. Portanto, muito rapidamente se é acusado de várias coisas, de todos os lados. (...) A variação genética humana não é um assunto sobre o qual seja possível falar na Alemanha sem que surja todo esse stress emocional. E isso é uma pena porque devia haver uma conversa significativa, inteligente e diferenciada sobre a variação genética humana. [O11] – Alemanha, Professor Universitário/Investigador*

Quer pela posição singular que ocupam no desenho e projeção de determinados futuros tecnológicos (Pollock & Williams, 2010, p. 532), quer pelo poder epistémico das suas afirmações, importa destacar a particular importância das deliberações éticas dos profissionais da genética forense relativamente à aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Estas aludem sobretudo para o carácter culturalmente sensível desta tecnologia (Wienroth, 2020, p. 9). Isto é, versam sobre a natureza eticamente sensível e sobre as dimensões sociais, culturais e históricas que a aplicação desta tecnologia em diferentes contextos geopolíticos envolve.

Às sociedades contemporâneas, fortemente mediadas pelo uso da ciência e tecnologia, urge sobretudo «discutir de modo rigoroso e crítico, sem preconceitos e sem cedências, os passados do presente e os caminhos do futuro que queremos» (Jerónimo & Monteiro, 2017). Não obstante a importância das expectativas e das narrativas produzidas por estes profissionais, estas apenas nos oferecem um retrato parcelar da realidade social com a qual a aplicação destas ferramentas inovadoras se confronta. O envolvimento de outros atores e profissionais em deliberações éticas sobre a introdução e uso de novas tecnologias permite não só obter um conhecimento mais

aprofundado sobre as suas limitações e potenciais riscos, contribuindo para uma implementação social e eticamente responsável como, simultaneamente, ampliar as possibilidades da sua “boa governação” (Wienroth, 2020).

### **3. A relação da homeostasia e da controvérsia na projeção de futuros**

O último eixo deste tópico remete para a importância da homeostasia e da sua relação com a controvérsia na projeção de futuros da inferência fenotípica na investigação criminal. O conceito de homeostasia, utilizado maioritariamente no campo da biologia, diz respeito ao conjunto de processos de auto-estabilização de um organismo com vista à manutenção de uma condição de equilíbrio essencial à sua sobrevivência. Conforme abordado ao longo deste tópico, a “sobrevivência” da tecnologia de inferência fenotípica na investigação criminal depende da auto-estabilização dos diversos elementos controversos que têm acompanhado o seu desenvolvimento desde início. A controvérsia constitui assim um elemento perturbador da homeostasia, isto é, do alcance de um equilíbrio dinâmico que permita projetar de um modo mais estável os futuros da inferência fenotípica. O alcance de tal estabilidade depende e é potenciado quer pela ação de diversas dinâmicas, atores, recursos, estruturas e políticas, quer por representações e imaginários sociotécnicos que circulem, entre diferentes atores, em torno do DNA e do seu papel no sistema de justiça criminal. Problematizando as relações entre passado-presente-futuro, este eixo permite o questionamento dos espaços existentes no passado para a criação de “visões alternativas” e da importância que a evocação destas visões do futuro no passado ocupam na projeção dos futuros no presente (Geels & Smit, 2000).

A construção de expectativas sobre inovação tecnológica obedece a critérios de variabilidade diversos (Borup *et al.*, 2006; Brown *et al.*, 2000; Brown & Michael, 2003). Entre estes, assumem particular destaque nas narrativas de alguns entrevistados as oscilações que as expectativas sofrem ao longo do tempo e com o espaço social que as envolve (Borup *et al.*, 2006, pp. 289-290 e 292). O excerto seguinte, de um geneticista forense, capta a influência da temporalidade das expectativas, apreendida pela forma como o futuro do presente já foi representado no passado e pelas variações foram surgindo face a projeções mais recentes do futuro (*idem*). Aludindo ao que Brown e Michael (2003, p. 4) conceitualizaram como *retrospecting prospects* e *prospecting retrospectives*, o excerto seguinte demonstra como o entrevistado recorre à memória sobre o futuro passado das bases de dados de perfis de DNA, integrando-a na forma como projeta o futuro da inferência fenotípica, no presente. Conforme refere, também numa fase inicial do desenvolvimento das bases de dados forenses se projetaram potenciais futuros com base na construção de excecionalidade, circunscrevendo os seus usos em casos criminais graves. No entanto, sublinha, mais tarde se compreendeu que a existência de uma trajetória evolutiva do crime, tornava mais vantajosa a inclusão dos perfis de DNA nas bases de dados em casos criminais

menos graves, isto é, em fases da carreira criminal mais precoce dos suspeitos criminais. Atendendo a este passado, o entrevistado receia que o mesmo tipo de racionalidade se construa, gradualmente, relativamente à utilização da inferência fenotípica no contexto de investigação criminal:

*Num primeiro pensamento eu responderia que a inferência fenotípica devia ser reservada apenas para crimes graves como as violações ou os homicídios. Mas depois de pensar melhor sobre isso já não tenho a certeza. Este é um problema semelhante com o que houve há muitos anos atrás a propósito das bases de dados de DNA. Naquela época, em muitos países também se discutia que apenas as pessoas envolvidas em casos criminais muito graves deviam ser incluídas nas bases de dados genómicas. No entanto, rapidamente se percebeu que muitas vezes as pessoas começam com crimes menores e depois cometem crimes mais graves. Portanto, de facto, se as informações sobre os perfis forem enviadas logo de início é mais prático e melhor para o sistema de justiça criminal. Por isso, não sei. Com a análise preditiva de DNA... talvez deva ser utilizada apenas nesses casos que estão por resolver. Não sei. [G10] – Polónia, Genética forense*

Ao mesmo tempo que articulam as relações do presente com o passado e o futuro, os entrevistados dão conta das alterações paradigmáticas que as inovações tecnológicas da terceira e quarta vaga (Wienroth *et al.*, 2014) trouxeram, não só em termos de evolução científica e tecnológica, mas sobretudo face aos imaginários sociotécnicos em torno do uso do DNA no sistema de justiça criminal. O surgimento de novas aplicações e desenvolvimentos tecnológicos, tais como a comercialização em massa de testes genéticos de uso recreativo para revelar a ancestralidade biogeográfica dos indivíduos, trouxe inúmeros desafios à narrativa histórico-discursiva dos últimos 15 anos em torno da objetividade científica do DNA e do seu uso no sistema de justiça criminal enquanto instrumento de verdade (Lynch *et al.*, 2008). Conforme argumenta o entrevistado seguinte, formado em ciências políticas, quanto maior for o contacto da população com os resultados destas tecnologias genéticas, mais difícil será manter uma percepção pública do DNA enquanto máquina de verdade (*idem*):

*Nos últimos 15 anos, o DNA tem sido construído discursivamente como a prova padrão de ouro sobre a essência das pessoas. No entanto, a forma como hoje em dia as tecnologias e os testes genéticos estão presentes na sociedade, com o exemplo dos testes comerciais de DNA, ajuda a desconstruir esse mito. Quanto maior o contacto das pessoas com essas informações genéticas, menor será a crença de que esta constitui uma máquina de verdade. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Dada a impossibilidade de manter, no presente, a narrativa forense construída no passado em torno do DNA e dos seus usos no sistema de justiça criminal, resulta

uma percepção, partilhada por vários entrevistados, em torno da necessidade de envolver membros da sociedade civil em debates sobre do desenvolvimento e as potencialidades de tecnologias emergentes na investigação criminal. No entanto, se o envolvimento de algumas pessoas da sociedade civil em debates sobre estes tópicos surge mencionado como algo que poderia permitir um aumento do conhecimento público sobre o papel da genética forense no campo da investigação criminal, por outro lado, segundo alerta o próximo entrevistado, estas iniciativas nada irão mudar o (des) conhecimento público e o imaginário coletivo que circula sobre o trabalho da genética forense:

*Acho que era importante envolver algumas pessoas da sociedade civil que possam suscitar debates construtivos acerca do assunto, até para as pessoas poderem estar informadas acerca do assunto. Mas também acho que isso não vai mudar nada. [N06] – Portugal, Genética forense*

Fazendo alusão ao chamado *efeito CSI* (Podlas, 2006; Schweitzer & Saks, 2007; Shelton *et al.*, 2006), também o entrevistado seguinte, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, considera que as percepções públicas sobre tecnologias de DNA no campo da genética forense se encontram contaminadas com um imaginário irreal, quer do que é e não é possível fazer, como das implicações associadas aos seus usos:

*[As pessoas] devem ver aquelas séries de televisão e percebem que é possível... Não conhecem o alcance da técnica, nem as implicações da parte da biologia, mas percebem que é possível. Eu diria que em geral é isso que acontece. Agora, a forma como percebem é completamente errada. Se calhar acham que fazendo a sequenciação do genoma se obtém a tal fotografia [genética] da pessoa. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*

Contudo, não é apenas na sociedade civil que circulam concepções irrealistas sobre o trabalho da genética forense. Conforme expõe o entrevistado seguinte, o *efeito CSI* (*idem*) estende-se também a profissionais que trabalham em áreas próximas e que projetam um imaginário da genética forense como uma superciência:

*No meu país, e se calhar noutros sítios também, a genética forense é o CSI. Portanto, [circula a ideia que] nós resolvemos tudo em muito pouco tempo. Preocupa-me que até pessoas com obrigações mais relacionadas com esta área também pensem assim. [N06] – Portugal, Genética forense*

Os entrevistados abordam assim a necessidade de se desconstruir os imaginários de certeza e infalibilidade (Lynch *et al.*, 2008) das ciências forenses – que têm vindo a ser estimulados, quer pela ação continuada dos media, como, mais recentemente na Europa, pela comercialização, para fins recreativos, de serviços de genea-

logia e de testes genéticos de ancestralidade. Conforme salienta o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, estas formas de comunicar ciência não só constituem versões muito filtradas acerca do que são as ciências forenses e o seu alcance, como reproduzem as narrativas existentes de objetividade, certeza e infalibilidade:

*A informação que as pessoas recebem dos média e de programas de televisão dá-lhes a impressão que a ciência é uma questão de certezas: o cientista diz, portanto, deve ser verdade. No entanto, a ciência está cheia de incertezas. Mas as pessoas não entendem isso. As empresas de genealogia passam a impressão de que é possível encontrar as nossas raízes, e não é possível. Portanto trata-se de tentar promover o interesse público sobre a ciência, mas através de uma versão muito filtrada de ciência. [D09] – Reino Unido, Genética forense*

Esta, no entanto, não é uma visão partilhada por todos os entrevistados. Referindo-se aos Países Baixos, o entrevistado seguinte sublinha o elevado interesse dos meios de comunicação social relativamente a novos avanços científicos e tecnológicos no campo da genética forense, disseminando junto da sociedade civil novas descobertas alcançadas. Considera assim, em efeito contra espelho, que se existe um interesse por parte dos media, este reflete o interesse da sociedade civil relativamente a estas questões:

*O público geral deve ser informado [sobre genética forense] e eu acho que já é. Pelo menos nós [geneticistas forenses] não escondemos nada. Pelo contrário! Os media captam sempre que publicamos algo novo. Os media estão interessados nisto. As pessoas estão interessadas nisto. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

De modo complementar, também os entrevistados seguintes salientam o impacto positivo e a influência dos media nas perceções públicas. Por um lado, referem o impacto positivo para os futuros das inovações tecnológicas que advém da circulação de histórias de sucesso em torno da resolução de casos criminais noutros países. Por outro lado, sublinham o efeito de sedução que esta disseminação poderá ter noutros países da União Europeia:

*É por causa das histórias de sucesso deste país que estas tecnologias estão agora a ser estabelecidas noutros países. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

*Imaginando que na Holanda há um caso de um homicida em série que é descoberto com a utilização dessas tecnologias, e que há um grande aproveitamento dessa situação nos media a nível europeu. Se existir um caso semelhante em França ou em Espanha, vai chegar a uma altura em que as pessoas vão querer que esse tipo de metodologia seja aprovado. Portanto tudo depende de uma vontade da sociedade em usar essas tecnologias. [N23] – Portugal, Genética forense*

Mais do que atender à importância do envolvimento da sociedade civil, a análise apresentada neste eixo revela uma compreensão em torno do seu papel tácito. Se por um lado as promessas e expectativas impulsionam os futuros das inovações tecnológicas, influenciando a sua direção (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Van Lente, 1993, 2012), por outro lado, a materialização dos seus futuros depende, quer do conhecimento e atividades desenvolvidas por vários atores, quer das visões de futuro que estes partilham entre si (Ngelis, 2000; Van Lente, 2012). Fruto desta consciência e da procura de uma auto estabilização dos elementos controversos que acompanham o desenvolvimento da tecnologia de inferência fenotípica, os entrevistados centram-se e refletem sobre a importância das perceções públicas e, conseqüentemente, da necessidade de envolver a sociedade civil no processo de construção dos futuros de tecnologias inovadoras. A procura pela homeostasia traduz-se, assim, empiricamente, numa reflexão em torno das potencialidades da adoção de práticas de governação antecipada para a construção de futuros da inferência fenotípica.

Não obstante não utilizarem o termo, as reflexões dos entrevistados acerca do envolvimento da sociedade civil revelam proximidades com o que se designa de práticas de governação antecipada no campo da inovação tecnológica (Guston, 2014). Refletindo sobre as inter-relações do passado, do presente e do futuro, o entrevistado seguinte sublinha a necessidade de “olhar para o passado e aprender a lição”. Recordando experiências passadas em que inovações no campo forense foram introduzidas sem um debate público prévio, sublinha o papel da antevisão e avaliação de potenciais riscos antes da sua implementação:

*Um dos maiores problemas tem sido a introdução de tecnologias de DNA, muitas vezes, de uma forma arbitrária, sem qualquer debate público ou supervisão e discussão por parte do parlamento. Por isso, acho que a primeira lição é que é preciso que se debatam as técnicas, sempre que se pretender permitir o seu uso e, se for esse o caso, criar um sistema de supervisão. [D05] – Reino Unido, Organização não governamental/direitos humanos*

Por outro lado, conforme atenta o entrevistado seguinte, membro de uma entidade de supervisão/regulação no Reino Unido, falhar na problematização ética de determinadas inovações tecnológicas pode produzir efeitos catastróficos nos níveis de confiança públicos depositados no trabalho dos atores que operam no sistema de justiça criminal. Conforme explica, ao seguir lógicas de cima para baixo, negligenciando o envolvimento da sociedade civil, a implementação desta tecnologia envolve o perigo de estimular perceções públicas de suspeição e desconfiança em relação ao seu uso pelas polícias:

*As tecnologias de inferência fenotípica são obviamente úteis para a polícia, por isso a tentação é de as usar e só depois nos preocuparmos com a governação e regulação. No entanto, a falha no envolvimento do público no debate tem problemas reais*

*e, a menos que estes sejam resolvidos de forma adequada, vão prejudicar a confiança que o público tem na polícia. (...) Se as questões de regulamentação – vamos chamar-lhes éticas – e de governança não forem tratadas de forma adequada, existe um enorme perigo do público simplesmente se tornar demasiado desconfiado e muito pouco cooperativo e, portanto, o que poderia ser valioso fica perdido. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Dando continuidade a este debate, também o próximo entrevistado, membro de uma entidade de supervisão/regulação no Reino Unido, sublinha a existência de uma obrigação ética na atribuição de um papel relevante à sociedade na projeção dos futuros da inferência fenotípica. Dando conta da inexistência de estudos empíricos sobre as percepções públicas desta tecnologia, refere a existência de boas metodologias nas quais a reflexão e antevisão de problemas presentes e futuros (Barben *et al.*, 2008, p. 993) poderiam ser colocadas em prática:

*Nalguns casos em que realmente estamos a inovar, temos uma obrigação ética de também explorar o modo como as pessoas pensam sobre essas questões. Existem boas metodologias para fazer isso. Pode ser uma consultoria pública ou outras como os grupos focais. Embora não ache que precise ser rotineiramente realizado a respeito de tudo, era realmente útil e de valor utilizar algumas metodologias das ciências sociais para explorar quais as preocupações das pessoas e que benefícios conseguem observar. Por exemplo, com o perfil fenotípico, até onde sei, não existe um estudo empírico que explore as percepções das pessoas. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Não obstante consciente que a antecipação de problemas futuros não constitui uma tarefa fácil, o entrevistado seguinte, formado em direito, sublinha a utilidade e importância de obter algumas percepções éticas prévias acerca da potencial aplicação desta tecnologia. Reitera que esta necessidade se torna ainda mais premente quando em questão está a aplicabilidade de instrumentos que vão limitar ou constringer as liberdades de determinados indivíduos:

*Avaliar o futuro é bastante difícil. Não é muito fácil prever o que vai acontecer, mas essa percepção ética deve existir antes de se aplicar determinadas tecnologias, especialmente na esfera criminal em que a liberdade ou as liberdades de determinadas pessoas podem ser limitadas ou infringidas. Há uma enorme necessidade de precaução. [G07] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos*

---

O presente tópico explorou o *momentum* de controvérsia associado à construção de potenciais futuros das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, analisando os processos de negociação e de deliberação ética e social (Wienroth,

2018) mobilizados pelos grupos de profissionais entrevistados. A análise apresentada problematizou os futuros controversos destas tecnologias a partir três eixos analíticos: a robustez e a construção de fronteiras científicas; as (in)visibilidades da tecnologia de inferência fenotípica; e a relação da homeostasia e da controvérsia na projeção de futuros.

O primeiro eixo analisou o caráter controverso do futuro a partir das reflexões partilhadas em torno da robustez dos resultados da inferência fenotípica e da identificação um conjunto diverso de estilos retóricos de demarcação hierárquica, profissional e científica. Em Portugal, a problematização dos profissionais da genética forense em torno da falta de robustez, de confiabilidade e de segurança da tecnologia de inferência fenotípica revela tensões que resultam, por um lado, da sua grande conexão com o uso de metodologias forenses mais tradicionais e, simultaneamente, algum conservadorismo relativamente ao papel e utilidade desta nova ferramenta na investigação criminal. Denunciando sobretudo a falta de objetividade e de confiabilidade dos resultados produzidos, o modo como abordam a falta de robustez não só espelha comparações várias com os resultados das metodologias forenses tradicionais, como tende a focar-se no papel do DNA, enquanto prova forense, no sistema de justiça criminal. Remetem, assim, para segundo plano uma reflexão crítica sobre a robustez da inferência fenotípica à luz daquilo que são as suas especificidades. Por outro lado, dada a proximidade com os processos de produção científica e o nível de conhecimento técnico aprofundado que detêm, estes profissionais reconhecem algumas incertezas e fragilidades (Brown & Michael, 2003, p. 12) associadas à (potencial) aplicação desta tecnologia na investigação criminal. Destacando o caráter prematuro do seu desenvolvimento e a falta de validação e robustez científica, sublinham que esta tecnologia apenas permite obter correlações estatísticas, não existindo uma relação de causalidade entre as características inferidas e os diferentes contextos populacionais e geográficos à escala global (Buchanan *et al.*, 2018; Staubach *et al.*, 2017). No Reino Unido, por sua vez, os entrevistados assumem uma perspetiva crítica em torno da robustez da inferência fenotípica. Dada a representação estatística e probabilística dos dados, os profissionais da genética forense aludem para a necessidade de articular esforços adicionais na análise e compreensão da incerteza dos resultados que esta tecnologia produz. Abordam a robustez aludindo sobretudo para questões de confiabilidade, de segurança e do poder estatístico dos dados, traduzindo uma perspetiva que considera não só os riscos de potenciais maus usos, mas também os potenciais impactos para as ciências forenses associados à utilização de tecnologias pouco robustas. Ainda no Reino Unido, debruçando-se sobre o caráter probabilístico dos resultados, os profissionais de órgãos de investigação criminal receiam os potenciais impactos e riscos associados ao uso desta tecnologia. Sublinham sobretudo o caráter parcelar e genérico das informações produzidas acerca dos suspeitos (Scudder *et al.*, 2018a; Wienroth, 2018), as dificuldades em avaliar as margens de erro dos resultados apresentados (Staubach *et al.*, 2017) e a necessidade de articulação com outras ferramentas de investigação criminal. Já na Polónia, não obstante consi-

derarem a falta de confiabilidade e robustez dos resultados produzidos, os profissionais da genética forense projetam os futuros da inferência fenotípica enquanto inteligência, restrita à fase de investigação criminal. Esta projeção de futuros, conforme já referido, constitui um mecanismo característico destes profissionais, mobilizado para proteger a autonomia das suas práticas e, ao mesmo tempo, demarcar de fronteiras simbólicas relativamente aos usos e responsabilidades associadas à sua aplicação na investigação criminal (Gieryn, 1983, p. 789). Por fim, na Alemanha, a robustez da tecnologia de inferência fenotípica surge problematizada por profissionais de organizações não governamentais/direitos humanos que aludem para o caráter subjetivo e pouco transparente dos processos de construção das bases de dados populacionais das quais esta tecnologia depende.

A análise dos futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica permitiu assim, num segundo momento, identificar mecanismos de construção de fronteiras científicas na ciência (Albert *et al.*, 2009; Vuolanto, 2015). A sua compreensão desdobrou-se nos seguintes pontos: trabalho de fronteira com o setor privado; trabalho de fronteira com o direito e o sistema de justiça criminal; trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial; e o papel da educação. Mais do que atender às diferenças e semelhanças entre os diferentes países, a análise destes pontos permitiu compreender as especificidades das culturas epistémicas (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) dos diferentes grupos de profissionais entrevistados.

A análise das visões dos entrevistados acerca do trabalho de empresas privadas que comercializam serviços resultantes da aplicação da inferência fenotípica revelou sentimentos de desconfiança que perpassam o campo da genética forense. Isto é, transpõe uma visão partilhada pelos restantes grupos de profissionais dos cinco contextos nacionais. A qualidade e validade do trabalho desenvolvido e comercializado no setor privado são avaliadas pelos entrevistados como práticas de má ciência (Gieryn, 1983). Na medida em que a comercialização privada desta tecnologia surgiu no contexto dos EUA, esta avaliação reflete simultaneamente uma perspetiva eurocêntrica do que constituem boas e más práticas científicas. Por outro lado, reflete uma visão que utiliza como referencial os critérios que caracterizam o modo de produzir ciência dos institutos e laboratórios públicos. A este respeito destacam-se sobretudo os seguintes critérios: bibliométricos, destacando a ausência de publicações em revistas científicas, sob um regime de revisão de pares; questões de propriedade dos dados e a sua (in)disponibilização em sistemas de acesso aberto; falta de transparência e de validação científica. Por fim, a par destes critérios, caracterizando o setor privado como fortemente moldado por um excessivo entusiasmo, promessas inflacionadas e narrativas utópicas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14-15), os entrevistados projetam uma visão de ciência segura que considera a canalização do monopólio (Gieryn, 1983) do desenvolvimento desta tecnologia para os institutos e laboratórios públicos.

Expondo as expectativas e racionalidades características de cada cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) e a importância que o poder e o prestígio representam nos papéis sociais desempenhados pelos diferentes grupos de profissio-

nais, o segundo ponto apresentou uma análise em torno das demarcações simbólicas com o direito e com o sistema de justiça criminal. A compreensão destas demarcações revelou uma homogeneidade interna em determinados grupos de profissionais. Isto é, tanto os profissionais que operam no campo do direito, como os profissionais da genética forense atribuem centralidade ao papel que a sua disciplina ocupa no sistema de justiça criminal, reclamando um estatuto de superioridade simbólica. Para se demarcar de outros atores e ramos disciplinares, os profissionais da genética forense mobilizam estratégias diversas: acusam a esfera do direito de sobrevalorizar questões relacionadas com a privacidade dos dados genéticos e a compressão de direitos humanos; complexificam, em determinadas situações, as análises forenses de modo a valorizar o seu papel e manter o estatuto de poder; reiteram a centralidade da genética forense em todo o processo da investigação criminal, transpondo a ideia de que o próprio perito se transforma numa testemunha pericial.

A análise do trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial evidenciou, uma vez mais, uma homogeneidade interna transversal às visões dos profissionais da genética forense dos 5 países. Procurando demarcar-se do trabalho policial, as narrativas dos profissionais da genética apresentam ligações com a ecologia de futuros em que a tecnologia de inferência fenotípica é projetada atendendo, quer à construção de regimes de excecionalidade, quer à retórica da inteligência criminal. Ao mesmo tempo que alteram a relação do geneticista forense com os resultados periciais, as visões destes profissionais concentram na polícia as responsabilidades de interpretação, avaliação da pertinência e deliberação das implicações éticas e sociais associadas à utilização dos resultados da inferência fenotípica na investigação criminal. Assim, protegem a autonomia e o seu trabalho (Gieryn, 1983, p. 789), instrumentalizando-o como trabalho laboratorial. Deste modo, demarcam-se e desresponsabilizam-se de tudo o que extravase os limites do trabalho técnico, sublinhando a infalibilidade do DNA, por oposição, à falibilidade humana, isto é, não técnica. Por outro lado, atendendo à rutura que a tecnologia de inferência fenotípica provoca nos imaginários de objetividade e infalibilidade das ciências forenses, membros de empresas privadas e de entidades de supervisão/regulação, no Reino Unido, aludem para a necessidade de gerir com cuidado as expectativas projetadas, dada a sua influência nas representações sociais de membros das forças policiais. Sublinham sobretudo o desafio de transmitir à polícia que os resultados desta tecnologia não traduzem certezas e previsões precisas, podendo conferir suspeição criminal sob indivíduos e grupos populacionais inocentes e, conseqüentemente, conduzir a investigação criminal por caminhos errados.

Central nas narrativas dos profissionais da genética forense, a educação constitui o último ponto abordado na análise do primeiro eixo analítico. Ao mesmo tempo que concentram na genética forense a responsabilidade e o papel de expandir o monopólio do seu conhecimento especializado (Gieryn, 1983), educando de forma continuada profissionais de outras áreas, os entrevistados sublinham também a obrigação dos profissionais do sistema de justiça criminal em procurar ofertas formativas

nestes campos. Não obstante remeterem para uma responsabilidade dupla na procura de formação e conhecimento especializado, a problematização da educação confere às ciências forenses uma posição de soberania. Numa visão ampla do papel da educação, os entrevistados referem ainda a necessidade de criar estratégias políticas de discussão pública em relação às potencialidades, limitações, uso e alcance das tecnologias genéticas na investigação criminal.

O segundo eixo de análise dos futuros controversos apresentou uma reflexão em torno das (in)visibilidades da tecnologia de inferência fenotípica explorando: i) os sentidos atribuídos pelos entrevistados à privacidade dos dados genéticos, ii) a (des)construção da suspeição criminal por via da coletivização e iii) a (re)invocação racial nos processos de construção de suspeição criminal. Resgatando da (in)visibilidade o debate sobre a privacidade dos dados genéticos, destacaram-se essencialmente dois tipos de leitura: o primeiro remete para uma conceção ampla que reflete sobre os desafios éticos e sociais resultantes da ampliação dos instrumentos de vigilância genética; o segundo compreende sobretudo as metamorfoses da ética, provocadas pela depleção das fronteiras legais, e aos seus efeitos nos sentidos atribuídos à privacidade dos dados genéticos.

Não obstante subentenderem a necessidade e pertinência de investir em processos públicos de deliberação ética, em Portugal os professores universitários/investigadores apresentam visões contrastantes acerca do equilíbrio entre direitos coletivos e liberdades individuais. Assim, se alguns compreendem que a perda de direitos e liberdades constitui um custo da manutenção da ordem e segurança públicas, outros são os que consideram que sua compressão entra em choque profundo com determinados valores humanos. Complementarmente, atentando ao potencial informativo passível de extrair do DNA, sublinham ainda a necessidade de clarificar o destino das amostras biológicas após a sua utilização na investigação criminal. Em Portugal, também os profissionais a trabalhar em entidades de supervisão/regulação abordam a importância de manter o equilíbrio entre direitos coletivos e liberdades individuais, sublinhando a necessidade de ampliar os processos de deliberação ética em torno das vantagens e desvantagens associadas ao uso da inferência fenotípica. No Reino Unido, por sua vez, o mesmo grupo de profissionais problematiza criticamente o potencial informativo contido no DNA e a ampliação da sua leitura através desta tecnologia. A este respeito referem o risco da inferência de informações médicas, consideradas privadas. Deste modo, compreendem a urgência de clarificar o destino atribuído às amostras de DNA posteriormente ao seu uso e de ampliar ao público os processos de deliberação ética em torno da utilização (presente e futura) dos dados genéticos.

Aludindo para outras dimensões de análise, nomeadamente o aumento da visibilidade das diferenças raciais e étnicas, potenciado pelo uso da inferência fenotípica, na Polónia, também os profissionais de organizações não governamentais/direitos humanos apresentam um posicionamento crítico sobre a retenção de amostras de DNA. Reiterando a necessidade de ampliar os debates atuais em torno dos seus

impactos, sublinham o papel desta tecnologia no reforço de retóricas de governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003), vigilância e controlo de determinadas populações (R. Williams, 2010). Por fim, não obstante os diferentes contextos nacionais, os sentidos atribuídos pelos profissionais da genética forense em torno da privacidade dos dados genéticos dão conta de leituras semelhantes.

Argumentando que é ilusório falar sobre privacidade nas sociedades atuais, na Polónia, estes profissionais revelam uma postura de minimalismo genómico (R. Williams & Johnson, 2004b) que procura neutralizar as preocupações em torno da privacidade dos dados genéticos. Já no Reino Unido, contestando o carácter privado das características externamente visíveis, as visões destes profissionais dão conta de um debate emergente que antevê metamorfoses várias nas fronteiras éticas que regulam o olhar forense sobre o DNA. Assumindo igualmente uma postura de minimalismo genómico, que nega e procura diminuir a legitimidade dos debates sobre a privacidade dos dados genéticos (R. Williams & Johnson, 2004b), a análise das suas visões faz antever o surgimento de novas fronteiras éticas onde o que é visível não é considerado sensível sob o ponto de vista da ética. Por fim, em Portugal, para além das visões já referidas, os profissionais da genética forense sublinham a necessidade de criar regulações legais específicas, acautelando outros usos para além dos que motivaram a recolha inicial do DNA para fins de análise forense. Preservando o carácter privado dos dados genéticos, posicionam-se em favor da destruição das amostras de DNA.

O segundo eixo analítico explorou ainda a (des)construção suspeição criminal por via da coletivização e a (re)invocação racial decorrente desses mesmos processos. A este respeito, na Polónia, os profissionais da genética forense procuram neutralizar as referências às relações da genética e da raça, ignorando o potencial que a inferência fenotípica apresenta na (re)configuração do controlo, vigilância e suspeição sobre populações minoritárias. Por oposição, no Reino Unido, os profissionais da genética forense refletem sobre o carácter problemático e eticamente sensível dos resultados desta tecnologia. Realçam que a incerteza e a formulação probabilística dos resultados não só traduzem informações muito amplas, como conferem uma maior visibilidade, no contexto da investigação criminal, às minorias étnicas e raciais. Sob este prisma, consentem que a sua aplicação pode acentuar a discriminação, estigmatização e práticas racistas sobre determinadas comunidades populacionais.

Em Portugal as visões dos profissionais da genética forense em torno da invocação racial e étnica revelam várias tensões e contradições. Não obstante tentarem demarcar-se do conceito de raça, rejeitando qualquer associação entre este e a perícia forense, as suas visões revelam um uso discursivo e material (Skinner, 2018a), incluindo no decorrer das suas práticas profissionais, da raça e da etnia. Se por um lado rejeitam as relações da raça e da genética, por outro lado recorrem a mecanismos de comparação direta entre os resultados da tecnologia de inferência fenotípica e os relatos de testemunhas oculares para defender o carácter não problemático da inferência de características raciais. Tais visões perpetuam o uso (in)visível destas

categorias no campo forense e criminal. Ao mesmo tempo, o modo como problematizam a influência do presente, do passado e do futuro, nas suas projeções e deliberações éticas, torna visível um reconhecimento da importância e peso do passado histórico de alguns países. Mencionam, assim, possíveis desafios sociais e políticos, sobretudo em contextos marcados pela ditadura, eugenismo e colonialismo, resultantes da aplicação desta tecnologia, nomeadamente a suspeição de pessoas inocentes e o acentuar da criminalização e vulnerabilidade de determinados grupos populacionais minoritários.

Tal como em Portugal, também na Alemanha a análise da (in)visibilização da raça e da etnia revelou tensões e visões contraditórias. A compreensão desta problemática encontrou maior riqueza analítica na ecologia de futuros, projetada por profissionais genética forense, onde estes comparam os resultados da tecnologia de inferência fenotípica com o uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal. Fazem-no, por um lado, defendendo o maior rigor e cientificidade dos resultados das tecnologias genéticas e, por outro lado, reforçando objetividade e permeabilidade das ciências forenses à raça e à racialização. Contudo, ao problematizar o peso histórico associado ao uso de categorias de diferenciação racial na Alemanha, o caráter obscuro e controverso que envolve a raça revela-se, na medida em que os entrevistados partilham os seus receios que o uso desta tecnologia contribua para um reforço de estereótipos racializados já existentes sobre determinados grupos populacionais. Por fim, também nos Países Baixos os profissionais da genética forense procuram distanciar-se discursivamente de conceitos raciais. Contudo, o modo intrincado com que relacionam discursivamente as categorias de diferença e a ascendência geográfica de determinadas populações conflui, não mais do que, numa racialização da geografia do genoma humano (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 17). Por outro lado, não obstante colocarem a ênfase na má comunicação dos resultados da inferência fenotípica, os entrevistados reconhecem um potencial efeito de discriminação e estigmatização associado a determinados grupos populacionais. Por fim, destacam-se as reações de surpresa e os receios que estes entrevistados partilharam face ao avanço da Alemanha em regular a aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal, também elas reveladores da presença e materialização da raça nos mais diversos domínios: científico, político, social, ético e cultural.

Transpondo uma perspetiva crítica sobre a ecologia que reforça os futuros da inferência fenotípica enquanto inteligência criminal, no Reino Unido, os profissionais de entidades de supervisão/regulação problematizam a natureza ampla, incerta e probabilística dos resultados desta tecnologia. Já em Portugal, o mesmo grupo de profissionais assume posturas contrastantes: ora sensível aos riscos de esta tecnologia poder potenciar discursos xenófobos e racistas sobre determinados grupos populacionais, ora acrítica face ao potencial de estigmatização dessas mesmas populações.

Na Polónia, os profissionais de organizações não governamentais/direitos humanos problematizam o risco de mau uso dos dados genéticos por parte das polícias e os efeitos subsequentes – discriminatórios e socialmente excludentes –, sobre determi-

dados grupos populacionais e/ou minorias étnicas. Numa abordagem crítica (Wienroth *et al.*, 2014) à ecologia de futuros da inferência fenotípica enquanto inteligência criminal, no Reino Unido, as visões destes profissionais sublinham sobretudo o maior poder discriminatório das tecnologias forenses tradicionais e a necessidade de deliberação dos desafios éticos em torno da aplicação da inferência fenotípica. Também na Alemanha, legisladores e profissionais de organizações não governamentais/direitos humanos assumem uma perspetiva crítica em torno do peso e potenciais impactos desta tecnologia sobre os outros fenotípicos (M'charek *et al.*, 2014b) em determinados contextos populacionais. Nomeadamente, o aumento da sua vulnerabilidade à suspeição policial, à discriminação social e ao racismo. Tais elementos constituem uma (re)configuração dos cenários que potenciam e reforçam a sua criminalização.

Ao mesmo tempo que compreendem o caráter sensível associado ao passado e à história do país, na Alemanha, os professores universitários/investigadores, sublinham que a memória e as emoções que o passado invoca no presente, constituem um obstáculo à concretização de um debate cada vez mais premente em torno das relações e do papel da genómica no estudo das diferenças genéticas entre populações. Já em Portugal, o mesmo grupo de profissionais apresenta visões contrastantes entre si. Por um lado, alguns destes profissionais incorporam uma retórica que invisibiliza a invocação da raça enquanto instrumento científico e os seus efeitos num elevado número de pessoas inocentes que são visadas no processo de coletivização de suspeição. Por outro lado, outros reconhecem que a falta de robustez e o modelo de construção de suspeição da tecnologia de inferência fenotípica potencia efeitos discriminatórios e socialmente excludentes sobre determinados grupos populacionais e/ou minorias étnicas, acentuando os riscos de condenação de pessoas inocentes. Tanto problematizam o reforço que esta tecnologia potencia nos imaginários de criminalidade e perigosidade associados a determinados grupos populacionais, como materializam discursivamente essas mesmas representações. Por fim, também a articulação que os profissionais de empresas privadas, no Reino Unido, fazem entre o poder diferenciador dos resultados da inferência fenotípica e o passado histórico de alguns países materializa a presença e as relações da raça com diferentes domínios: científico, político, social, ético e cultural.

O último eixo de análise remeteu, por um lado para a importância do alcance de um equilíbrio dinâmico (homeostasia) que permita projetar de um modo estável os futuros da inferência fenotípica e, por outro lado, para a sua relação com a controvérsia. A procura de referenciais que permitam construir visões alternativas de futuro é mencionada por vários profissionais, de diferentes países<sup>34</sup>, que reforçam a necessidade de criar sistemas de supervisão, a obrigação ética e a importância de aprender “lições” com as experiências do passado, integrando-as na projeção de futuros no presente (Brown & Michael, 2003, p. 4). Compreendendo os desafios destas dinâ-

---

<sup>34</sup> Nomeadamente, geneticistas forenses na Polónia e membros de organizações não governamentais/direitos humanos na Polónia e no Reino Unido.

micas, vários entrevistados sublinham a necessidade de envolver membros da sociedade civil em processos de deliberação em torno de potenciais alterações no campo forense. Não obstante se considerar, conforme descrevem os profissionais da genética forense dos Países Baixos, que, nalguns contextos, a sociedade civil se encontra bem informada e relativamente próxima do que se passa no campo da genética forense, outros são os que retratam uma realidade diferente. O alcance da homeostasia, isto é, de um equilíbrio dos elementos controversos que impedem o alcance de um futuro promissor, é representado nas visões de profissionais da genética forense em Portugal e no Reino Unido e de professores universitários/investigadores em Portugal como dependente de um maior envolvimento com a sociedade civil. Este envolvimento traduz uma reflexão dos entrevistados em torno das potencialidades associadas à adoção de práticas de governação antecipada em torno da aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Consequentemente, pode permitir uma neutralização das questões controversas que no momento presente impedem o alcance de um futuro promissor.



## Conclusão

Este livro visou explorar a complexa teia de relações entre o desenvolvimento da tecnologia de inferência fenotípica e os mecanismos institucionais de vigilância, controle e categorização de populações suspeitas. Partindo deste objetivo, almejou dar inteligibilidade às seguintes questões: De que forma tecnologias genéticas forenses emergentes, como a inferência fenotípica, (re)configuram processos de construção de suspeição criminal? Que controvérsias e expectativas se desenvolvem em torno desta tecnologia?

Ao convocar um objeto de estudo que cruza os domínios das ciências biológicas e forenses com o campo da investigação criminal, este estudo almejou alcançar um olhar analítico amplo, integrando as visões de um grupo heterogêneo de profissionais sobre as expectativas e as controvérsias associadas à (potencial) aplicação da inferência fenotípica em processos de investigação criminal. Desta abordagem emergiram três grandes pilares conceituais: a depleção das fronteiras, uma ecologia de futuros possíveis e os futuros controversos.

Não obstante vivermos numa era em que um dos pilares da governabilidade do crime converge na expansão e procura de novas soluções tecnológicas, esta obra expõe, quer a estagnação, quer a existência de cenários legais ambíguos em vários países da EU face à (potencial) aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Procurando captar o efeito que esta inovação tecnológica provoca nos sentidos atribuídos pelos entrevistados às fronteiras no *momentum* de controvérsias científicas, este livro propõe o conceito de depleção das fronteiras. O efeito de depleção traduz um *continuum* que tanto pode expressar a mutação e permeabilidade das fronteiras face às múltiplas interpretações e atribuições de sentido que lhes são conferidas, como conduzir a um esvaziamento total do seu sentido. Tal esvaziamento confere às fronteiras atuais uma existência ambivalente e, por vezes, artificial. Este estudo revela também que o efeito de depleção das fronteiras potencia metamorfoses nas ponderações éticas sobre o uso de novas ferramentas tecnológicas. No que diz respeito ao questionamento ético em torno da inferência fenotípica, a análise das narra-

tivas revelou uma potencial substituição da atual fronteira ética que regula o uso do DNA em torno das zonas não codificantes. A este respeito, dada a existência de visões coletivas (Konrad, 2006) em torno do caráter não sensível sob o ponto de vista da ética, a inferência genética de características externamente visíveis surge enunciada como a sua potencial substituta.

Compreendendo os processos pelos quais diferentes possibilidades de futuro se constroem, esta obra mobiliza o conceito de ecologia de futuros possíveis (Michael, 2017, p. 521), operacionalizando-o às múltiplas possibilidades com que estes vão sendo esboçados pelos entrevistados. Os futuros da inferência fenotípica são projetados em torno de dois contextos de investigação: científica e criminal. Dado que, no momento presente, todas as possibilidades de futuro se encontram ainda em aberto, a sua problematização no contexto de investigação científica remete ainda para uma fase de estímulo e de incubação de (potenciais) futuros. Já no contexto de investigação criminal, a ecologia de futuros da tecnologia de inferência fenotípica segue diferentes padrões e racionalidades.

Seguindo um padrão de temporalidade comum nos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica – os ciclos de esperança e de desilusão (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Van Lente, 2012) –, este estudo deparou-se ainda com narrativas circulares que oscilam entre estados de excessivo entusiasmo, estabelecendo pontes com o que se considera ser um posterior e inevitável encontro com a desilusão (Gardner *et al.*, 2015, p. 1003). Maioritariamente construídas por profissionais da genética forense, estas narrativas permitiram compreender as inter-relações entre as especificidades dos contextos históricos, sociopolíticos, científicos e legais e as diferentes visões de futuro projetadas.

A projeção da (potencial) utilização dos resultados da inferência fenotípica por via da comparação com os relatos de testemunhas oculares, convoca visões que remetem para a objetividade, imutabilidade, imparcialidade e maior fiabilidade do DNA, por oposição à mutabilidade e pouca fiabilidade dos relatos de testemunhas oculares. Dentro desta ecologia, maioritariamente projetada por profissionais da genética forense, transpondo imaginários de fiabilidade e segurança, são narrados casos criminais em que a aplicação da inferência fenotípica permitiu (in)validar e atribuir (in) verdade a relatos de testemunhas oculares. Representa, deste modo, uma construção retórica que visa simultaneamente neutralizar o debate em torno da proteção dos dados genéticos e desconstruir o estatuto especial das tecnologias genéticas. Por fim, não obstante não questionarem a premissa da imutabilidade, dentro do mesmo grupo de profissionais coexistem perspetivas críticas desta retórica que salientam sobretudo a mutabilidade das características físicas que estas tecnologias permitem inferir.

A construção de espaços éticos seguros (Samuel & Prainsack, 2018b, p. 12) a partir da formulação de diferentes regimes de excecionalidade conflui numa outra ecologia de futuros possíveis. Este estudo revelou que a construção de excecionalidade constitui um mecanismo mobilizado para legitimar a aplicação da inferência fenotípica na

investigação criminal. Se por um lado, na visão dos profissionais da genética forense, a construção de excecionalidade justifica um enfraquecimento das fronteiras existentes, encaminhando-as gradualmente para um estado de depleção; por outro lado, na visão de membros de órgãos de investigação criminal as fronteiras éticas são compreendidas a partir de uma configuração fluída. Esta atende por um lado, aos benefícios sociais associados à resolução de casos criminais e, por outro lado, ao enquadramento da amostra de DNA analisada. Ou seja, ponderando se esta pertence a um suspeito ou a uma vítima. Por fim, não obstante apresentarem uma visão pouco reiterada, sublinhando que o uso da inferência fenotípica ou é cientificamente aceite, ou rejeitado, alguns profissionais desconstroem o caráter excecional com que os futuros desta tecnologia são, nesta ecologia, projetados.

Por fim, adotando um modelo de construção de suspeição criminal que opera por via da coletivização, o uso da inferência fenotípica enquanto inteligência conflui numa outra ecologia de futuros possíveis. Não obstante sublinharem o papel dos métodos tradicionais, a retórica da inteligência criminal (Liu *et al.*, 2013; Scudder *et al.*, 2019; Walsh, Lindenbergh, *et al.*, 2011) emerge de uma forma mais predominante nos profissionais da genética forense. Problematizando o seu uso na fase de investigação policial, esta ecologia traduz um imaginário forense onde os resultados da inferência fenotípica surgem valorizados por uma lógica cumulativa e especulativa. Isto é, reiterando o seu potencial para gerar novas pistas e maximizar os recursos existentes. Revelando o seu caráter híbrido e a existência de visões controversas, um grupo mais reduzido destes profissionais explora esta ecologia de futuros aludindo a uma visão não determinística sob o ponto de vista da genética. Esta visão problematiza não só as assimetrias entre genótipos e fenótipos, mas também a agência que os indivíduos têm para alterar diversas características de aparência física. Por sua vez, as visões projetadas por membros de órgãos de investigação criminal concentram-se no caráter promissor da (re)criação da imagem visual dos suspeitos criminais. Ao medir a utilidade dos resultados da inferência fenotípica a partir do (potencial) poder diferenciador dos resultados num dado contexto populacional e/ou geográfico, estes entrevistados conjuntam uma visão em que o aumento das visibilidades raciais e/ou diferenças étnicas, característico deste modelo de construção de suspeição, é apreendido de forma positiva. Contudo, sem as devidas orientações, tal positividade e entusiasmo pode culminar, como ocorreu no caso criminal enunciado no início desta obra, num uso infrutífero desta tecnologia, com consequências reais e discriminatórias para grupos populacionais inteiros.

A projeção de futuros da inferência fenotípica surge neste estudo caracterizada sobretudo pela existência de expectativas coletivas (Konrad, 2006) positivas e abrangentes (Van Lente, 2012, p. 772) que dão conta da mudança e (potencial) impacto que estes instrumentos podem provocar numa escala temporal extensa (Michael, 2017, p. 511). Contudo, não obstante a consciência manifestada pelos entrevistados acerca da necessidade de criar consensos coletivos e atenuar as controvérsias existentes – ampliando os processos de deliberação ética e a antecipação de problemas a outros

públicos (Guston, 2014; Wienroth, 2018) –, persistem inúmeras tensões e demarcações simbólicas de poder (Vuolanto, 2015, 2017) e autoridade (Gieryn, 1983) que resultam da centralidade e singularidade com que cada um percciona os seus domínios científico-profissionais.

Debruçando-se sobre os processos de negociação e de deliberação ética e social (Wienroth, 2018) em torno dos riscos, das controvérsias, das ameaças e das potencialidades atribuídas à inferência fenotípica, este livro problematiza os futuros controversos associados a esta tecnologia. O último capítulo do livro centra-se, assim, na problematização da robustez e a construção de fronteiras científicas, das (in)visibilidades da tecnologia de inferência fenotípica e na relação entre a homeostasia e a controvérsia na projeção de futuros.

Este estudo dá conta de uma problematização, transversal a todos os profissionais entrevistados, em torno da falta de robustez, objetividade, confiabilidade e segurança dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica. A este respeito destaca-se sobretudo o caráter parcelar e genérico das informações produzidas acerca dos suspeitos (Scudder *et al.*, 2018a; Wienroth, 2018), as dificuldades em avaliar as margens de erro dos resultados apresentados (Staubach *et al.*, 2017) e a necessidade de articulação com outras ferramentas de investigação criminal. Contudo, captando as especificidades das visões dos profissionais da genética forense, o estudo expõe o modo como estes recorrem à comparação dos resultados da inferência fenotípica com os relatos de testemunhas oculares para enfatizar a margem de erro inferior desta tecnologia e neutralizar as preocupações sobre a confiança atribuída aos resultados obtidos. Por fim, as incertezas e ambiguidades geradas pela falta de robustez dos resultados da inferência fenotípica são incorporadas por membros de órgãos de investigação criminal através de uma perspetiva crítica face à sua potencial aplicação.

Compreendendo os sentidos e significados com que profissionais de diferentes culturas epistémicas (Albert *et al.*, 2009; Knorr-Cetina, 1999) demarcam e contestam o trabalho uns dos outros, a análise dos futuros controversos identificou diversos mecanismos de construção de fronteiras científicas e tensões relacionadas com as dinâmicas de poder que existem na ciência (Albert *et al.*, 2009; Vuolanto, 2015). Estas traduzem-se e materializam-se na construção de trabalho de fronteira (Gieryn, 1983) com o setor privado, entre o direito e o sistema de justiça criminal e entre a ciência e o trabalho policial. Utilizando como referenciais critérios que caracterizam o modo de produzir ciência dos institutos e laboratórios públicos, a qualidade e validade do trabalho desenvolvido e comercializado no setor privado são avaliadas e classificadas de modo negativo, como práticas de “má ciência” (*idem*). Este estudo revela a existência de tensões entre o campo do direito e o sistema de justiça criminal que resultam da centralidade que os profissionais dos diferentes campos atribuem à sua disciplina e ao seu papel, reclamando um estatuto de superioridade simbólica. No que diz respeito à ciência e ao trabalho policial, foram também reveladas tensões relacionadas com a (potencial) aplicação da tecnologia de inferência fenotípica. Concentrando na polícia as responsabilidades de interpretação, avaliação da pertinência, delibera-

ção das implicações éticas e sociais associadas à utilização dos resultados e também a procura de formação e conhecimento especializados, os profissionais da genética forense protegem a autonomia e o seu trabalho (Gieryn, 1983, p. 789), instrumentalizando-o ao contexto do laboratório. Ao mesmo tempo que se demarcam e desresponsabilizam de tudo o que extravasa os limites do trabalho técnico, atribuem responsabilidades às polícias sobre os potenciais usos dos resultados obtidos por via da utilização desta tecnologia no contexto de investigação criminal.

Por fim, partindo de uma análise das potenciais ameaças e das vulnerabilidades sociais atribuídas ao uso da inferência fenotípica, este livro resgata da (in)visibilidade o debate em torno da raça e da privacidade dos dados genéticos. A análise das expectativas e controvérsias associadas à aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal destacou sobretudo três tipos de leitura em relação à privacidade dos dados genéticos: a primeira remete para a existência de uma conceção ampla de privacidade sobre os desafios éticos e sociais resultantes da ampliação dos instrumentos de vigilância genética; a segunda compreende sobretudo as metamorfoses da ética, provocadas pela depleção das fronteiras legais e os seus efeitos nos sentidos atribuídos à privacidade dos dados genéticos; por fim, a terceira dá conta da mobilização de instrumentos que procuram construir idoneidade e reforçar a objetividade profissional, neutralizando, simultaneamente, questões sobre a privacidade dos dados genéticos que o (potencial) uso destas tecnologias levanta.

A compreensão do carácter controverso dos futuros da inferência fenotípica permitiu igualmente ampliar a análise da ecologia de futuros associada à retórica da inteligência, problematizando as inter-relações da invocação racial e étnica com o modelo de coletivização da suspeição criminal. A análise da (in)visibilização da raça e da etnia revelou tensões e visões contraditórias. Não obstante procurarem demarcar-se do conceito de raça, rejeitando qualquer associação entre este e a perícia forense, as visões dos profissionais da genética forense revelaram um uso discursivo e material destas categorias, incluindo no decorrer das suas práticas profissionais (Skinner, 2018a). Ao mesmo tempo que rejeitam as inter-relações da raça e da genética, estes profissionais recorrem a mecanismos de comparação direta entre os resultados da tecnologia de inferência fenotípica e os relatos de testemunhas oculares, defendendo o carácter não problemático da inferência de características raciais. Fazem-no, por um lado, defendendo o maior rigor e cientificidade dos resultados das tecnologias genéticas e, por outro lado, reforçando a objetividade e permeabilidade das ciências forenses à raça e à racialização. Simultaneamente, partilham visões nas quais espelham os seus receios face a um potencial reforço, potenciado pelo uso desta tecnologia, de estereótipos racializados sobre determinados grupos populacionais, sobretudo em contextos, como a Alemanha, marcados por um passado histórico associado ao uso hegemónico de categorias de diferenciação racial.

As visões dos profissionais da genética forense são, deste modo, particularmente reveladoras do carácter obscuro e instável da raça (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 21) e da sua ausência presente na ciência e na sociedade. Sob o olhar sociológico,

a perpetuação destas práticas científicas, oculta mais do que aquilo que revela. Ao recorrer a diferentes taxonomias que procuram diluir a conotação racial, o uso da inferência fenotípica acrescenta a estas dimensões o desafio da transferência de responsabilidades de leitura e interpretação dos resultados produzidos da orla da genética para a orla da polícia. Isto é, de um grupo de profissionais especializado e informado acerca dos procedimentos científicos que estão na base do desenvolvimento desta tecnologia – nomeadamente, bases de dados populacionais construídas ao longo dos anos recorrendo a critérios subjetivos, muito pouco homogêneos e transparentes –, para um grupo de profissionais que pode desconhecer estes processos e/ou não se encontrar preparado e/ou informado para lidar com os desafios que a aplicação destes novos instrumentos envolve. A distinção de populações por via da diferenciação de continentes ou grupos populacionais pode fomentar não só uma extrapolação nas relações atribuídas a estas categorias – tal como aconteceu no caso criminal “The Night Stalker” –, potenciando a (re)produção de novas formas de discriminação, como atribuir uma nova roupagem a formas existentes de estigmatização racial e étnica (M’charek *et al.*, 2012). Em suma, se por um lado, a inferência fenotípica convoca um imaginário de progresso científico e tecnológico, por outro lado, a compreensão do poder diferenciador dos seus resultados resulta na racialização das características que esta torna visíveis à investigação policial. Estamos assim perante um paradoxo: a invocação de categorias raciais traduz-se numa perpetuação (in)visibilizada de práticas científicas e tecnológicas que atuam no campo forense e criminal. Tais práticas podem aumentar a exposição de determinados grupos populacionais não só a ações de controlo e vigilância estatal, como de discriminação e estigmatização social. A negação e ocultação da presença e mobilização ativa da raça na ciência impactam, conseqüentemente, na perda de oportunidades de envolver peritos de diversos domínios em iniciativas e plataformas cívicas que reúnam uma reflexão ampla e engajada politicamente, quer em relação ao papel da ciência genómica, quer das diferentes práticas que decorrem do uso destas categorias (Bliss, 2012).

Não obstante as especificidades apresentadas, a maior proximidade que a inferência fenotípica apresenta ao domínio do desenvolvimento científico e o contexto limitado da sua aplicação prática na investigação criminal vem contrariar o modelo binário de classificação das expectativas, fazendo emergir a incerteza como variável marcante para a compreensão das visões de futuro desta inovação tecnológica. Ao revelar um amplo leque de possibilidades de futuro, a incerteza mitiga as visões negativas existentes, deixando em aberto vários caminhos, incorporados no conceito de ecologia de futuros possíveis. Por outro lado, a atual residual aplicação desta tecnologia não permite o confronto entre o “mar de expectativas” (Van Lente, 2012, p. 777) que as circunda. Isto é, entre as promessas e os resultados obtidos. Deste modo, face aos motivos enunciados, as expectativas sobre a inferência fenotípica ainda não alcançaram o seu pico – o momento de *hype* (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Konrad, 2006; Van Lente, 2012). Este livro revela, assim, a existência de expectativas coletivas, generalizadas no reportório social (Konrad, 2006,

p. 431), transversais às visões dos diferentes grupos de profissionais, que apontam para o caráter promissor do futuro da inferência fenotípica na investigação criminal.

O estudo e compreensão do desenvolvimento e inovação tecnológica através da lente da sociologia das expectativas tem vindo a debruçar-se sobre a apreciação e interpretação de expectativas de atores com diferentes posicionamentos sociais e profissionais (Brown & Michael, 2003). Seguindo esta tendência, o presente estudo tomou como orientação analítica a compreensão e análise das visões de diferentes grupos de profissionais sobre as expectativas e controvérsias associadas à (potencial) aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Não obstante ter recorrido à análise das visões de um conjunto de atores de cinco países diferentes, este estudo não assumiu um caráter comparativo relativamente a estes contextos. Contudo, compreendendo que as expectativas se relacionam de forma variada (Borup *et al.*, 2006; Brown & Michael, 2003) com questões legais, sócio-culturais e políticas específicas, a análise empírica foi sensível às especificidades destes contextos, enunciadas sempre que considerado pertinente. Entre estas, destacam-se algumas características consideradas mais relevantes na inter-relação com as dinâmicas de desenvolvimento e inovação tecnológica.

Os Países Baixos representam o país pioneiro no desenvolvimento e regulação do uso da inferência fenotípica, permitindo explicitamente o seu uso para inferir a cor dos olhos, a cor de cabelo e a origem biogeográfica de suspeitos criminais. A utilização desta tecnologia e a sua relação com um caso criminal paradigmático ficaram marcadas, neste país, pelo surgimento de um conjunto de debates públicos em torno da materialização da raça no uso de tecnologias forenses de DNA para fins criminais (Jong & M'charek, 2017; M'charek, 2008; M'charek *et al.*, 2020).

A Alemanha, que até recentemente tinha um quadro regulatório ambíguo face à aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal, foi, durante o período de realização deste estudo, palco de debate de várias propostas em torno da sua legalização. Não obstante os debates que ainda se encontravam em curso, em Maio de 2018, o Estado da Baviera aprovou aplicação da inferência fenotípica para fins de investigação criminal. Dede então é possível, neste Estado, inferir a idade, ancestralidade biogeográfica, cor dos olhos, cabelo e pele de suspeitos criminais. Por um lado, a Alemanha figura um dos poucos cenários onde os debates para a alteração da regulação legal foram realizados com o envolvimento e participação ativa de diferentes grupos de atores. Por outro lado, o seu passado e a memória histórica que ele convoca, relacionados com o regime ditatorial e nazi, continuam a assumir um elevado relevo no peso político e social atribuído no decorrer desses mesmos debates. Não obstante estes contextos, em finais de 2019 o uso da inferência fenotípica para fins de investigação criminal foi legalizado na Alemanha. Desde então é permitida a inferência genética da idade e cor dos olhos, pele e cabelo.

O Reino Unido constitui um país pioneiro no desenvolvimento de testes para detetar a cor de cabelo ruivo. Não obstante não existir uma regulação explícita que aborde a aplicação da inferência fenotípica, estas podem ser utilizadas mediante a aprova-

ção de uma comissão de ética. Contudo, não são conhecidos no Reino Unido muitos casos da sua aplicação pelas polícias, nem debates públicos gerados em torno do seu uso (Samuel & Prainsack, 2018a).

Em Portugal o cenário legal relativamente aos usos do DNA no campo forense encontra-se restrito à ação e domínio da base de dados forense. A aplicação de tecnologias de DNA fora deste contexto depara-se, assim, com alguma ambiguidade legal. Complementarmente, o contexto de uma ditadura política vivida num passado recente instigou em Portugal, quer uma cultura receosa face ao papel vigilante das instituições de poder, quer um atraso na implementação de um projeto de modernização tecnológica na ciência. Não obstante, a inovação tecnológica mantém-se como um símbolo forte de modernidade e de progresso (Frois & Machado, 2016, pp. 396-398).

Também na Polónia vigora um quadro legal ambíguo, tanto em relação ao tipo de testes de DNA que podem ser realizados, como aos que são proibidos. Neste cenário a inferência fenotípica é aplicada sem suscitar controvérsias e/ou debates públicos. Complementarmente, na Polónia, por razões de ordem histórica que se prendem com o processo de construção do próprio país (Granja & Machado, 2019), a identificação de pessoas desaparecidas constitui um exemplo da mobilização de técnicas forenses de ancestralidade biogeográfica com fins humanitários. Tanto em Portugal como na Polónia os esforços imputados à integração de um projeto Europeu de modernização científico-tecnológica na área do combate à criminalidade (Amelung *et al.*, 2020) apresentam-se como um dos fatores que podem configurar uma potencial receptividade à utilização deste tipo de instrumentos tecnológicos.

De modo complementar, os resultados deste estudo apontam ainda para dois elementos com potencial impacto nos futuros a médio e longo prazo que cada Estado-membro pode percorrer relativamente à (potencial) aplicação da inferência fenotípica: por um lado, revela uma tendência, ainda que gradual, de incorporação da incerteza que atualmente caracteriza esta tecnologia naquilo que constitui uma ecologia de futuros possíveis; por outro lado, evidencia a existência de visões e expectativas coletivas (Konrad, 2006) em torno do efeito de depleção das fronteiras, sublinhando a necessidade de atualizar os atuais quadros legais que regulam os usos do DNA no campo forense na União Europeia. A este respeito assume particular significado o percurso da Alemanha relativamente à (potencial) aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Nomeadamente, o envolvimento e debates públicos que culminaram no alcance de um consenso e posterior legalização destas ferramentas num dos seus Estados, a Bavaria e, posteriormente, a inferência de algumas características físicas em todo o país.

Ao debruçar-se sobre uma tecnologia emergente, em fase de desenvolvimento e residualmente aplicada no contexto de investigação criminal na EU, este estudo confrontou-se com desafios de várias dimensões. A primeira relaciona-se com a existência de uma assimetria ao nível do conhecimento, com implicações no modo como os entrevistados projetam as suas visões em torno da (potencial) aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. A segunda dimensão, conexas à opção teórico-

-analítica de utilizar a lente da sociologia das expectativas, diz respeito ao desafio analítico que a circularidade das narrativas sobre inovação tecnológica, coincidente com o modelo de progressão dos produtos de inovação tecnológica, levanta. Isto é, narrativas que progridem circularmente de um discurso de otimismo para uma fase marcada pela decepção; da formulação de novas promessas para um reencontro com a desilusão (Brown & Michael, 2003, p. 12). A terceira dimensão diz respeito à problematização da incerteza e do papel que esta ocupa nas controvérsias, na projeção de expectativas e no ciclo de vida de um produto de inovação tecnológica. No contexto da inferência fenotípica, a presença da incerteza e o facto das controvérsias científicas não estarem ainda fechadas, faz com que as visões de futuro dos entrevistados não sigam um modelo binário. A sua incorporação dá, portanto, lugar à coexistência de diferentes futuros, designados ao longo desta obra por uma ecologia de futuros possíveis. Por fim, dada a controvérsia em torno da raça no domínio da ciência, este estudo confrontou-se com a tensão de trabalhar com esta dimensão, simultaneamente (in)visível, no modo de operar desta tecnologia.

Ao mesmo tempo que se defrontou com algumas barreiras, este estudo destaca as seguintes pistas de investigação futura: a integração de uma perspetiva histórica com vista à compreensão da evolução das expectativas nos diferentes momentos do ciclo de vida desta inovação tecnológica; a inclusão de outros públicos (não especializados) numa investigação mais ampla sobre expectativas e controvérsias sobre inovação tecnológica; e a realização de um estudo comparativo em vários países.

Não obstante as suas limitações, face à inexistência de estudos nacionais e à sua escassez no plano internacional, esta obra apresenta um contributo inovador em diferentes níveis. Ao nível da abordagem teórico-analítica, pela articulação dos contributos da sociologia das expectativas com dimensões analíticas que integram e dialogam com o campo de estudos das controvérsias científicas. Contudo, embora pese o trabalho de vários autores sobre a produção de (in)certeza e a proximidade dos atores com a produção de trabalho científico (Brown & Michael, 2003), este estudo revela novos contributos analíticos para o campo de estudos da sociologia das expectativas. As incertezas e ambiguidades, mas sobretudo as próprias especificidades e o modo de operar desta tecnologia, contrastam com a premissa de objetividade e infalibilidade até agora associada aos imaginários sociais das tecnologias forenses (Lynch *et al.*, 2008). Apesar de não se mostrarem fechados a uma gradual integração desta nova tecnologia no contexto de investigação criminal, as expectativas dos membros de órgãos de investigação criminal são mais ponderadas, se comparadas com os resultados do estudo de Innes e colegas (2005) acerca da utilização de tecnologias de inteligência criminal na investigação criminal. O estudo das expectativas revela, deste modo, novos contributos teórico-analíticos também no campo de estudos sociais do trabalho policial (Cole & Lynch, 2006; Ericson & Shearing, 1986; Innes *et al.*, 2005), abrindo importantes pistas de investigação futura.



## Posfácio

Os estudos sociais da ciência e tecnologia têm conhecido considerável expansão nos últimos anos em Portugal. A obra de Filipa Queirós constitui um contributo incontornável para este campo de estudos, facultando pistas de reflexão indispensáveis não só ao debate académico, nacional e internacional, mas também para o desenvolvimento de tecnologias que se baseiam na investigação e inovação eticamente responsável.

A obra «Crime, Raça e Suspeição: A tecnologia de inferência fenotípica na investigação criminal na Europa» é desde logo absolutamente notável pelo seu cariz multidimensional e transnacional. Em primeiro lugar, porque explora de forma conjugada as perspetivas de profissionais com perfis muito distintos, designadamente geneticistas forenses, membros de órgãos de investigação criminal, de entidades de supervisão/regulação, de organizações não governamentais/direitos humanos, de empresas privadas, de meios de comunicação social, legisladores e professores universitários/investigadores. Por via de tal exercício, de uma elevadíssima exigência científica e que, como tal, evidenciador da mestria da autora, Filipa Queirós conduz o nosso olhar pela heterogeneidade das controvérsias e expectativas convocadas por estes profissionais. Em segundo lugar, porque o cariz transnacional da obra, que assenta em perspetivas de profissionais baseados cinco países da Europa, designadamente, Alemanha, Países Baixos, Polónia, Portugal e Reino Unido, nos permite compreender as especificidades e variações com que a tecnologia de inferência fenotípica é entendida, regulada e empregue, de acordo com tradições legais, contextos sociopolíticos e formas de mobilização da ciência e tecnologia no campo da investigação criminal. A amplitude e densidade deste corpo empírico, que assenta na combinação de perspetivas distintas oriundas de diferentes contextos, permite-nos desde logo compreender a riqueza e complexidade com que a autora delineou as suas reflexões.

Partindo do uso da tecnologia de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal, Filipa Queirós mobiliza discussões ancoradas em temas tão amplos como *crime, raça e suspeição* enquanto convoca o/a leitor/a a refletir sobre temas trans-

versais a vários domínios sociais, como o otimismo tecnocientífico que atualmente domina estratégias de combate ao crime, a presença ausente da raça perscrutada sob a alegada neutralidade científica e tecnológica, bem como a construção de formas coletivas de suspeição. À medida que adentramos nas especificidades decorrentes da tecnologia da inferência fenotípica, Filipa Queirós amplia o nosso olhar, conduzindo-nos a um exercício de reflexão que simultaneamente constrói e reconstrói as fronteiras científicas, éticas e legais que regulam a utilização de tecnologias de DNA e a uma prática de projeção através da qual imaginamos e reimaginamos futuros, sem nunca esquecer a forma como o presente e o passado os enformam.

Terminada a leitura desta obra, deparamo-nos, portanto, com a desconstrução do que, na sedução do primeiro encontro, nos parecia evidente: a alegada ausência da raça manifesta-se como uma presença incontornável, capaz de reproduzir e consolidar a já altamente desigual esfera da justiça criminal; a aparente neutralidade científica e tecnológica transfigura-se num cenário pautado pela falta de robustez, objetividade e confiabilidade dos resultados da tecnologia de inferência fenotípica; o entusiasmo pela mobilização de uma tecnologia que transmuta a biologia dos corpos numa testemunha biológica atenua-se numa teia de preocupações eticamente sustentadas que, não obstante defenderem a implementação da tecnologia, o fazem num cenário altamente restrito e controlado; a alegada individualização da suspeição que as tecnologias biométricas possibilitariam materializa-se, à luz da tecnologia de inferência fenotípica, em formas de coletivização da suspeição fortemente trespassadas por pertenças raciais e étnicas.

Esta obra constitui, assim, um exímio trabalho de densa análise sociológica que, para além de se evidenciar como uma obra incontornável a todos/as os/as interessados/as em temas associados à mobilização da ciência e tecnologia no domínio da criminalidade, nos permite antever um excecional percurso de uma investigadora que irá certamente consolidar-se como um dos mais importantes nomes dos estudos da ciência e tecnologia.

*Rafaela Granja*

## Referências bibliográficas

- AAS, K. F. (2004). From narrative to database: Technological change and penal culture. *Punishment & Society*, 6(4), 379-393. <https://doi.org/10.1177/1462474504046119>
- AAS, K. F. (2006). «The body does not lie»: Identity, risk and trust in technoculture. *Crime, Media, Culture*, 2(2), 143-158. <https://doi.org/10.1177/1741659006065401>
- ALBERT, M., Laberge, S., & Hodges, B. (2009). Boundary-Work in the health research field: Biomedical and clinician scientists' perceptions of social science research. *Minerva*, 47(2), 171-194. <https://doi.org/10.1007/s11024-009-9120-8>
- ALONSO GONZÁLEZ, P. (2016). Between certainty and trust: Boundary-work and the construction of archaeological epistemic authority. *Cultural Sociology*, 10(4), 483-501. <https://doi.org/10.1177/1749975516640569>
- AMELUNG, N., Granja, R., & Machado, H. (2020). *Modes of bio-bordering: The hidden (dis)integration of Europe*. Palgrave Macmillan.
- AMORIM, A. (2012). Opening the DNA black box: demythologizing forensic genetics. *New Genetics and Society*, 31(3), 259-270. <https://doi.org/10.1080/14636778.2012.687083>
- ARONSON, J. (2007). *Genetic witness: Science, law, and controversy in the making of DNA profiling*. Rutgers University Press. file:///Users/fqueiros/Library/Application Support/Mendeley Desktop/Downloaded/Aronson – 2007 – Genetic witness Science, law, and controversy in the making of DNA profiling(17).pdf
- Arribas-Ayllon, M., Bartlett, A., & Featherstone, K. (2010). Complexity and accountability: The witches' brew of psychiatric genetics. *Social Studies of Science*, 40(4), 499-524. <https://doi.org/10.1177/0306312710363511>
- ATKINSON, P., Glasner, P., & Greenslade, H. (2007). *New genetics, new identities* (P. Atkinson, P. Glasner, & H. Greenslade (Eds.)). Routledge. [https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2008.1085\\_5.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2008.1085_5.x)
- BARBEN, D., Fisher, E., Selin, C., & Guston, D. H. (2008). Anticipatory governance of nanotechnology: Foresight engagement and integration. In E. J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch, & J. Wajcman (Eds.), *The handbook of science and technology studies* (3rd ed., pp. 979-1000). The MIT Press.
- BIGO, D. (2008). EU police cooperation: National sovereignty framed by European security? In F. Guild, E., & Geyer (Ed.), *Security versus Justice? Police and Judicial Cooperation in the European Union*. Ashgate.

- BLISS, C. (2011). Racial taxonomy in genomics. *Social Science & Medicine*, 73(7), 1019-1027. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.07.003>
- BLISS, C. (2012). *Race decoded: The genomic fight for social justice*. Stanford University Press.
- BOCKLANDT, S., Lin, W., Sehl, M. E., Sánchez, F. J., Sinsheimer, J. S., Horvath, S., & Vilain, E. (2011). Epigenetic predictor of age. *PLoS ONE*, 6(6), 1435-1439. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014821>
- BØRSTING, C., & Morling, N. (2015). Next generation sequencing and its applications in forensic genetics. *Forensic Science International: Genetics*, 18, 78-89. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.02.002>
- BORUP, M., Brown, N., Konrad, K., & Van Lente, H. (2006). The sociology of expectations in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3/4), 285-298. <https://doi.org/10.1080/09537320600777002>
- BOULLILA, S. C., & Carri, C. (2017). On Cologne: Gender, migration and unacknowledged racisms in Germany. *European Journal of Women's Studies*, 24(3), 286-293. <https://doi.org/10.1177/1350506817712447>
- BOWKER, G., & Star, S. L. (1999). *Sorting things out: Classification and its consequences*. The MIT Press. <https://doi.org/10.1109/MAHC.2000.841148>
- BOWKER, G., Timmermans, S., Clarke, A. E., & Balka, E. (Eds.). (2015). *Boundary objects and beyond: Working with Leigh Star*. The MIT Press.
- BRANDÃO, A. M. (2010). *E se tu fosses um rapaz? Homo-erotismo feminino e construção social da identidade*. Edições Afrontamento.
- BRAYNE, S. (2017). Big data surveillance: The case of policing. *American Sociological Review*, 82(5), 977-1008. <https://doi.org/10.1177/0003122417725865>
- BREKKE, O. A., & Sirnes, T. (2011). Biosociality, biocitizenship and the new regime of hope and despair: Interpreting «Portraits of Hope» and the «Mehmet Case.» *New Genetics and Society*, 30(4), 347-374. <https://doi.org/10.1080/14636778.2011.592012>
- BREWER, P. R., & Ley, B. L. (2010). Media use and public perceptions of DNA evidence. *Science Communication*, 32(1), 93-117. <https://doi.org/10.1177/1075547009340343>
- BROWN, N. (2000). Organising/Disorganising the Breakthrough Motif: Dolly the Cloned Ewe Meets Astrid the Hybrid Pig. In N. Brown, B. Rappert, & A. Webster (Eds.), *Contested Futures: A Sociology of Prospective Techno-Science* (pp. 87-108). Ashgate.
- BROWN, N., & Kraft, A. (2006). Blood Ties: Banking the Stem Cell Promise. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18, 313-327. <https://doi.org/10.1080/09537320600777044>
- BROWN, N., Kraft, A., & Martin, P. (2006). The Promissory Past of Blood Stem Cells. *BioSocieties*, 1(3), 329-348. <https://doi.org/10.1017/S1745855206003061>
- BROWN, N., & Michael, M. (2003). A Sociology of Expectations: Retrospecting prospects and prospecting retrospects. *Technology Analysis & Strategic Management*, 15(1), 3-18. <https://doi.org/10.1080/0953732032000046024>
- BROWN, N., Rappert, B., & Webster, A. (Eds.). (2000). *Contested futures: a sociology of prospective techno-science*. Ashgate.
- BROWNE, S. (2015). *Dark Matters: On the surveillance of blackness*. Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822375302>
- BUCHANAN, N., Staubach, F., Wienroth, M., Pfaffelhuber, P., Surdu, M., Lipphardt, A., Köttgen, A., Syndercombe-Court, D., & Lipphardt, V. (2018). Forensic DNA phenotyping legislation cannot be based on «Ideal FDP»—A response to Caliebe, Krawczak and Kayser (2017). *Forensic Science International: Genetics*, 34, e13-e14. <https://doi.org/10.1016/J.FSIGEN.2018.01.009>

- BUTLER, K., Peck, M., Hart, J., Schanfield, M., & Podini, D. (2011). Molecular «eyewitness»: Forensic prediction of phenotype and ancestry. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 3(1), 498-499. <https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2011.09.109>
- BYFIELD, N. P. (2019). Race science and surveillance: police as the new race scientists. *Social Identities*, 25(1), 91-106. <https://doi.org/10.1080/13504630.2017.1418599>
- CALIEBE, A., Krawczak, M., & Kayser, M. (2018). Predictive values in Forensic DNA Phenotyping are not necessarily prevalence-dependent. *Forensic Science International: Genetics*, 33, e7-e8. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2017.11.006>
- CALIEBE, A., Walsh, S., Liu, F., Kayser, M., & Krawczak, M. (2017). Likelihood ratio and posterior odds in forensic genetics: Two sides of the same coin. *Forensic Science International: Genetics*, 28, 203-210. <https://doi.org/10.1016/J.FSIGEN.2017.03.004>
- CHARMAZ, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. SAGE Publications.
- CHARMAZ, K. (2009). *A construção da teoria fundamentada: Guia prático para análise qualitativa*. Artmed.
- CHOW-White, P., & Duster, T. (2011). Do health and forensic DNA databases increase racial disparities? *PLoS Medicine*, 8(10), e1001100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001100>
- CLAES, P., Hill, H., & Shriver, M. (2014). Toward DNA-based facial composites: Preliminary results and validation. *Forensic Science International: Genetics*, 13, 208-216. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2014.08.008>
- CLARKE, A. (2005). *Situational analysis: Grounded theory after the postmodern turn*. Sage Publications.
- COLE, S. (2001a). *Suspect identities: A history of fingerprinting and criminal identification*. Harvard University Press.
- COLE, S. (2001b). *Suspect identities: A history of fingerprinting and criminal identification*. Harvard University Press.
- COLE, S. (2009). Cultural consequences of miscarriages of justice. *Behavioral Sciences and the Law*, 27(3), 431-449. <https://doi.org/10.1002/bsl>
- COLE, S. (2012). Defending a knowledge hierarchy in forensic science. *Fordham Urban Law Journal*, 39, 97-104.
- COLE, S. (2013). Forensic culture as epistemic culture: The sociology of forensic science. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(1), 36-46. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2012.09.003>
- COLE, S. (2018). Individual and collective identification in contemporary forensics. *BioSocieties*, 1-26. <https://doi.org/10.1057/s41292-018-0142-z>
- COLE, S., & Lynch, M. (2006). The social and legal construction of suspects. *Annual Review of Law and Social Science*, 2, 39-60. <https://doi.org/10.1146/annurev.lawsocsci.2.081805.110001>
- COSTA, S., Machado, H., & Nunes, J. A. (2002). O ADN e a Justiça: a biologia forense e o Direito como mediadores entre a ciência e os cidadãos. In *Os portugueses e a ciência*.
- CUNHA, M. I. (2008). Disciplina, controlo, segurança: No rasto contemporâneo de Foucault. In C. Fróis (Ed.), *A sociedade vigilante: Ensaio sobre privacidade, identificação e vigilância* (pp. 67-81). Imprensa de Ciências Sociais.
- CURTIS, C. (2009). Public perceptions and expectations of the forensic use of DNA: Results of a preliminary study. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 29(4), 313-324. <https://doi.org/10.1177/0270467609336306>

- DERKSEN, L. (2000). Towards a sociology of measurement: The meaning of measurement error in the case of DNA profiling. *Social Studies of Science*, 30(6), 803-845. <https://doi.org/10.1177/030631200030006001>
- DERKSEN, L. (2003). *Agency and structure in the history of DNA profiling: The stabilization and standardization of a new technology*. University of California, San Diego.
- DERKSEN, L. (2010). Micro/macro translations: The production of new social structures in the case of DNA profiling. *Sociological Inquiry*, 80(2), 214-240. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.2010.00328.x>
- DODD, V. (2011, March 24). How Delroy Grant slipped through the police net. *The Guardian*, 1-5. <https://www.theguardian.com/uk/2011/mar/24/how-delroy-grant-slipped-police-net>
- DUSTER, T. (2003). *Backdoor to eugenics*. Routledge.
- DUSTER, T. (2008). DNA dragnets and race: Larger social context, history and future. *GeneWatch*, 21(3-4), 3-5.
- DUSTER, T. (2015). A post-genomic surprise. The molecular reinscription of race in science, law and medicine. *The British Journal of Sociology*, 66(1), 1-27. <https://doi.org/10.1111/1468-4446.12118>
- EL-ENANY, N. (2020). *(B)ordering Britain: law, race and empire*. Manchester University Press. <https://manchesteruniversitypress.co.uk/9781526145420/>
- ERICSON, R. V., & Haggerty, K. D. (1997). *Policing the risk society*. University of Toronto Press.
- ERICSON, R. V., & Shearing, C. (1986). The scientification of police work. In G. Böhme & N. Stehr (Eds.), *The knowledge society* (pp. 129-159). D. Riedel.
- FORD, R., & Tendler, S. (2004, July 9). Innocent men forced to give DNA samples. *The Times*. <https://www.thetimes.co.uk/article/innocent-men-forced-to-give-dna-samples-c032fwmzr3>
- FORTUN, M. (2005). For an ethics of promising, or: a few kind words about James Watson. *New Genetics and Society*, 24(2), 157-174. <https://doi.org/10.1080/14636770500184792>
- FORTUN, M. (2008). *Promising genomics: Iceland and deCODE Genetics in a world of speculation*. University of California Press.
- FOUCAULT, M. (1978). *The history of sexuality. Vol.1: The will to knowledge*. Penguin.
- FOUCAULT, M. (1991). Governmentality. In G. Burchell, C. Gordon, & P. Miller (Eds.), *The Foucault effect: Studies in Governmentality* (pp. 87-104). University of Chicago Press.
- FOUCAULT, M. (2003). *Society must be defended: lectures at the Collège de France, 1975-76* (M. Bertani, A. Fontana, F. Ewald, & A. Fontana (Eds.); First edit). Picador.
- FROIS, C., & Machado, H. (2016). Modernization and development as a motor of polity and policing. In B. Bradford, B. Jauregui, I. Loader, & J. Steinberg (Eds.), *The SAGE handbook of global policing* (pp. 391-405). Sage Publications.
- FRUDAKIS, T. N. (2008). *Molecular photofitting: predicting ancestry and phenotype using DNA*. Elsevier/Academic Press.
- FUJIMURA, J. (2003). Future Imaginaries: Genome Scientists as Socio-Cultural Entrepreneurs. In A. H. Goodman, D. Heath, & M. S. Lindee (Eds.), *Genetic Nature/Culture: Anthropology and Science Beyond the Two Culture Divide* (pp. 176-199). University of California Press.
- FUJIMURA, J., & Rajagopalan, R. (2011). Different differences: The use of «genetic ancestry» versus race in biomedical human genetic research. *Social Studies of Science*, 41(1), 5-30. <https://doi.org/10.1177/0306312710379170>
- FULLWILEY, D. (2007). Race and Genetics: Attempts to Define the Relationship. *BioSocieties*, 2(2), 221-237. <https://doi.org/10.1017/S1745855207005625>
- FULLWILEY, D. (2008a). Can DNA «witness» race?: Forensic uses of an imperfect ancestry testing technology. In S. Krinsky & K. Sloan (Eds.), *Race and the genetic revolution: Science, myth and culture* (Vol. 21, Issues 3-4, pp. 116-126). Columbia University Press.

- FULLWILEY, D. (2008b). The biological construction of race. *Social Studies of Science*, 38(5), 695-735. <https://doi.org/10.1177/0306312708090796>
- FULLWILEY, D. (2014). The «contemporary synthesis»: When politically inclusive genomic science relies on biological notions of race. *Isis*, 105(4), 803-814. <https://doi.org/10.1086/679427>
- FULLWILEY, D. (2015). Race, genes, power. *The British Journal of Sociology*, 66(1), 36-45. [https://doi.org/10.1111/1468-4446.12117\\_2](https://doi.org/10.1111/1468-4446.12117_2)
- GANNETT, L. (2014). Biogeographical ancestry and race. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 47(PA), 173-184. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2014.05.017>
- GANNON, M. (2017). Amazing DNA tool gives cops a new way to crack cold cases. *NBC News*, 1-6.
- GARDNER, J., Samuel, G., & Williams, C. (2015). Sociology of low expectations. *Science, Technology, & Human Values*, 40(6), 998-1021. <https://doi.org/10.1177/0162243915585579>
- GARLAND, D. (2001). *The culture of control: Crime and social order in contemporary society*. Oxford University Press.
- GARLAND, D. (2008). On the concept of moral panic. *Crime, Media, Culture*, 4(1), 9-30. <https://doi.org/10.1177/1741659007087270>
- GEELS, F. W., & Smit, W. A. (2000). Lessons from Failed Technology Futures: Potholes in the Road to the Future. In N. Brown, B. Rappert, & A. Webster (Eds.), *Contested Futures: A Sociology of Prospective Techno-Science* (pp. 129-155). Ashgate.
- GIERYN, T. F. (1983). Boundary-work and the demarcation of science from non-science: Strains and interests in professional ideologies of scientists. *American Sociological Review*, 48(6), 781-795.
- GRANJA, R., & Machado, H. (2019). Ethical Controversies of Familial Searching: The Views of Stakeholders in the United Kingdom and in Poland. *Science, Technology, & Human Values*, 44(6), 1068-1092. <https://doi.org/10.1177/0162243919828219>
- GRANJA, R., & Machado, H. (2020). Forensic DNA phenotyping and its politics of legitimation and contestation: Views of forensic geneticists in Europe. *Social Studies of Science*, 1-19. <https://doi.org/10.1177/0306312720945033>
- GRANJA, R., Machado, H., & Queirós, F. (2020). The (De)materialization of Criminal Bodies in Forensic DNA Phenotyping. *Body & Society*, 1-25. <https://doi.org/10.1177/1357034X20919168>
- GUIA, M. J. (2010). Imigração e crime violento: verdades e mitos. *Comissão Organizadora Do I Congresso Nacional de Segurança e Defesa (Org.)*, 1-20.
- GUILD, E., & Geyer, F. (2008). *Security versus Justice? Police and Judicial Cooperation in the European Union* (E. Guild & F. Geyer (Eds.)). Ashgate.
- GUSTON, D. H. (2014). Understanding «anticipatory governance.» *Social Studies of Science*, 44(2), 218-242. <https://doi.org/10.1177/0306312713508669>
- HEDGECOE, A. (2010). Bioethics and the reinforcement of socio-technical expectations. *Social Studies of Science*, 40(2), 163-186. <https://doi.org/10.1177/0306312709349781>
- HEDGECOE, A., & Martin, P. (2003). The drugs don't work: Expectations and the shaping of pharmacogenetics. *Social Studies of Science*, 33(3), 327-364. <https://doi.org/10.1177/03063127030333002>
- HEENEY, C. (2017). An «Ethical Moment» in Data Sharing. *Science, Technology, & Human Values*, 42(1), 3-28. <https://doi.org/10.1177/0162243916648220>
- HEINEMANN, T., Helén, I., Lemke, T., Naue, U., & Weiss, M. G. (Eds.). (2015). *Suspect families: DNA analysis, family reunification and immigration policies*. Routledge.
- HEINEMANN, T., & Lemke, T. (2014). Biological citizenship reconsidered: The use of DNA analysis by immigration authorities in Germany. *Science, Technology, & Human Values*, 39(4), 488-510. <https://doi.org/10.1177/0162243913509414>
- HINDMARSH, R., & Prainsack, B. (2010). *Genetic suspects: Global governance of forensic DNA profiling and databasing* (R. Hindmarsh & B. Prainsack (Eds.)). Cambridge University Press.

- HOPMAN, R. (2020). Opening up forensic DNA phenotyping: the logics of accuracy, commonality and valuing. *New Genetics and Society*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/14636778.2020.1755638>
- HOPMAN, R., & M'charek, A. (2020). Facing the unknown suspect: forensic DNA phenotyping and the oscillation between the individual and the collective. *BioSocieties*, 1-25. <https://doi.org/10.1057/s41292-020-00190-9>
- INNES, M., & Clarke, A. (2009). Policing the past: cold case studies, forensic evidence and retroactive social control. *The British Journal of Sociology*, 60(3), 543-563. <https://doi.org/10.1111/j.1468-4446.2009.01255.x>
- INNES, M., Fielding, N., & Cope, N. (2005). «The appliance of science?»: The theory and practice of crime intelligence analysis. *British Journal of Criminology*, 45(1), 39-57. <https://doi.org/10.1093/bjc/azh053>
- JASANOFF, S. (Ed.). (2004). *States of knowledge. The co-production of science and social order*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203413845>
- JASANOFF, S. (2005). *Designs on nature: Science and democracy in Europe and the United States*. Princeton University Press.
- JASANOFF, S. (2006). Just evidence: The limits of science in the legal process. *Journal of Law, Medicine & Ethics*, 34(2), 328-341. <https://doi.org/10.1111/j.1748-720X.2006.00038.x>
- JASANOFF, S. (2011). *Reframing rights. Bioconstitutionalism in the genetic age* (S. Jasanoff (Ed.)). MIT Press.
- JASANOFF, S. (2012). Genealogies of STS. *Social Studies of Science*, 42(3), 435-441. <https://doi.org/10.1177/0306312712440174>
- JASANOFF, S., & Kim, S. H. (2009). Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and nuclear power in the United States and South Korea. *Minerva*, 47(2), 119-146. <https://doi.org/10.1007/s11024-009-9124-4>
- JERÓNIMO, M. B., & Monteiro, J. P. (2017). Por uma vigilância dos usos e abusos da história | Série História(s) do Presente. *Público*, 1-11.
- JERÓNIMO, M. B., & Monteiro, J. P. (Eds.). (2020). Entrevista a Elizabeth Buettner. In *História(s) do Presente: Os mundos que o passado nos deixou* (pp. 36-48). Tinta da China.
- JOHNSTON, D. (2006). *The use of DNA in Operation Minstead*. Metropolitan Police Authority. <http://policeauthority.org/metropolitan/committees/x-eodb/2006/060907/10/index.html>
- JONG, L., & M'charek, A. (2017). The high-profile case as “fire object”: Following the Marianne Vaatsra murder case through the media. *Crime, Media, Culture: An International Journal*, 00(00), 1-17. <https://doi.org/10.1177/1741659017718036>
- KATTMANN, U. (2017). Reflections on «race» in science and society in Germany. *Journal of Anthropological Sciences = Rivista Di Antropologia : JASS*, 95, 311-318. <https://doi.org/10.4436/JASS.95010>
- KAYSER, M. (2013). Forensic DNA Phenotyping: DNA Testing for Externally Visible Characteristics. *Encyclopedia of Forensic Sciences*, 369-374. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382165-2.00067-2>
- KAYSER, M. (2015). Forensic DNA phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. *Forensic Science International: Genetics*, 18, 33-48. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.02.003>
- KAYSER, M. (2018a). The New Eyewitness. *Forensic Magazine*, 1-4. <https://www.forensicmag.com/article/2011/08/new-eyewitness>
- KAYSER, M. (2018b). The New Eyewitness. *Forensic Magazine*, 1-4.

- KAYSER, M., & de Knijff, P. (2011). Improving human forensics through advances in genetics, genomics and molecular biology. *Nature Reviews Genetics*, 12(3), 179-192. <https://doi.org/10.1038/nrg2952>
- KAYSER, M., & Schneider, P. (2009). DNA-based prediction of human externally visible characteristics in forensics: Motivations, scientific challenges, and ethical considerations. *Forensic Science International: Genetics*, 3(3), 154-161. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2009.01.012>
- KAYSER, M., & Schneider, P. (2012). Reply to «Bracketing off population does not advance ethical reflection on EVCs: A reply to Kayser and Schneider» by A. M'charek, V. Toom, and B. Prainsack. *Forensic Science International: Genetics*, 6(1), e18–e19. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2011.01.007>
- KNOFF-Cetina, K. (1999). *Epistemic cultures. How the sciences make knowledge*. Harvard University Press.
- KOEPSSELL, D., & Covarrubias, V. G. (2016). The rise of big data and genetic privacy. *Ethics, Medicine and Public Health*, 00(00), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jemep.2016.07.010>
- KONRAD, K. (2006). The social dynamics of expectations: The interaction of collective and actor-specific expectations on electronic commerce and interactive television. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3-4), 429-444. <https://doi.org/10.1080/09537320600777192>
- KOOPS, B.-J., & Schellekens, M. (2008). Forensic DNA phenotyping: Regulatory issues. *The Columbia Science and Technology Law Review*, IX, 158-202.
- KRUSE, C. (2010). Forensic evidence: Materializing bodies, materializing crimes. *European Journal of Women's Studies*, 17(4), 363-377. <https://doi.org/10.1177/1350506810377699>
- KRUSE, C. (2013). The Bayesian approach to forensic evidence – Evaluating, communicating, and distributing responsibility. *Social Studies of Science*, 43(5), 657-680. <https://doi.org/10.1177/0306312712472572>
- KRUSE, C. (2016). *The social life of forensic evidence*. University of California Press.
- LATIMER, J. (2013). Rewriting bodies, portraiting persons? The new genetics, the clinic and the figure of the human. *Body & Society*, 19(4), 3-31. <https://doi.org/10.1177/1357034X13477160>
- LATOUR, B. (1996). *Aramis or the love of technology*. Harvard University Press.
- LEE, J. (2015). The presence and future of the use of DNA-Information and the protection of genetic informational privacy: A comparative perspective. *International Journal of Law, Crime and Justice*, 44, 212-229. <https://doi.org/10.1016/j.ijlcrj.2015.10.001>
- LEMKE, T. (2011a). Beyond Foucault: From biopolitics to the government of life. In U. Bröckling, S. Krasemann, & T. Lemke (Eds.), *Governmentality. Current issues and future challenges* (pp. 165-184). Routledge.
- LEMKE, T. (2011b). *Biopolitics: An advanced introduction*. New York University Press.
- LIPPHARDT, V. (2018). Vertane Chancen? Die aktuelle politische Debatte um Erweiterte DNA-Analysen in Ermittlungsverfahren. *Berichte Zur Wissenschaftsgeschichte*, 41(3), 279-301. <https://doi.org/10.1002/bewi.201801900>
- LIPPHARDT, V., Lipphardt, A., Buchanan, N., Surdu, M., Toom, V., Wienroth, M., Mupepele, A., Bradbury, C., & Lemke, T. (2016). *Open letter on DNA analysis in forensics*. STS @ Freiburg. <https://stsfreiburg.wordpress.com/2016/12/08/offener-brief-zu-dna-analysen-in-der-forensik/>
- LIPPHARDT, V., Lipphardt, A., Buchanan, N., Surdu, M., Toom, V., Wienroth, M., Mupepele, A., Bradbury, C., & Lemke, T. (2017). *Open letter on critical approaches to forensic DNA phenotyping and biogeographic ancestry*. STS @ Freiburg. <https://stsfreiburg.wordpress.com/english/open-letter/>

- LIPPHARDT, V., & Niewöhner, J. (2007). Producing differences in an age of biosociality. Biohistorical narratives, standardisation and resistance as translations. *Science, Technology & Innovation Studies*, 3, 45-65.
- LIU, F., Visser, M., Duffy, D. L., Hysi, P. G., Jacobs, L. C., Lao, O., Zhong, K., Walsh, S., Chaitanya, L., Wollstein, A., Zhu, G., Montgomery, G. W., Henders, A. K., Mangino, M., Glass, D., Bataille, V., Sturm, R. A., Rivadeneira, F., Hofman, A., ... Kayser, M. (2015). Genetics of skin color variation in Europeans: genome-wide association studies with functional follow-up. *Human Genetics*, 134(8), 823-835. <https://doi.org/10.1007/s00439-015-1559-0>
- LIU, F., Wen, B., & Kayser, M. (2013). Colorful DNA polymorphisms in humans. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 24(6-7), 562-575. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2013.03.013>
- LOSSAU, N. (2017, April). XY – ganz schön ungelöst. *Welt*, 1-5.
- LUCIVERO, F., Swierstra, T., & Boenink, M. (2011). Assessing expectations: Towards a toolbox for an ethics of emerging technologies. *NanoEthics*, 5(2), 129-141. <https://doi.org/10.1007/s11569-011-0119-x>
- LYNCH, M. (2003). God's signature: DNA profiling, the new gold standard in forensic science. *Endavour*, 27(2), 93-97.
- LYNCH, M. (2013). Science, truth, and forensic cultures: The exceptional legal status of DNA evidence. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(1), 60-70. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2012.09.008>
- LYNCH, M., Cole, S., McNally, R., & Jordan, K. (2008). *Truth machine: The contentious history of DNA fingerprinting*. University of Chicago Press.
- LYNCH, M., & McNally, R. (2009). Forensic DNA databases: The co-production of law and surveillance technology. In P. Atkinson, P. Glasner, & M. Lock (Eds.), *Handbook of genetics and society: Mapping the new genomics era* (pp. 283-301). Routledge.
- M'CHAREK, A. (2000). Technologies of population: Forensic DNA testing practices and the making of differences and similarities. *Configurations*, 8(1), 121-158. <https://doi.org/10.1353/con.2000.0005>
- M'CHAREK, A. (2008). Silent witness, articulate collective: DNA evidence and the inference of visible traits. *Bioethics*, 22(9), 519-528. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8519.2008.00699.x>
- M'CHAREK, A. (2013). Beyond fact or fiction: On the materiality of race in practice. *Cultural Anthropology*, 28(3), 420-442. <https://doi.org/10.1111/cuan.12012>
- M'CHAREK, A. (2016a). *Circulations: A new object for an anthropology of science*. University of Amsterdam.
- M'CHAREK, A. (2016b). Performative circulations: On flows and stops in forensic DNA practices. *Tecnoscienza*, 7(2), 9-34.
- M'CHAREK, A. (2020). Tentacular Faces: Race and the Return of the Phenotype in Forensic Identification. *American Anthropologist*, aman.13385. <https://doi.org/10.1111/aman.13385>
- M'CHAREK, A., Schramm, K., & Skinner, D. (2014a). Technologies of belonging: The absent presence of race in Europe. *Science, Technology, & Human Values*, 39(4), 459-467. <https://doi.org/10.1177/0162243914531149>
- M'CHAREK, A., Schramm, K., & Skinner, D. (2014b). Topologies of race: Doing territory, population and identity in Europe. *Science, Technology, & Human Values*, 39(4), 468-487. <https://doi.org/10.1177/0162243913509493>
- M'CHAREK, A., Toom, V., & Jong, L. (2020). The Trouble with Race in Forensic Identification. *Science, Technology, & Human Values*, 1-25. <https://doi.org/10.1177/0162243919899467>

- M'CHAREK, A., Toom, V., & Prainsack, B. (2012). Bracketing off population does not advance ethical reflection on EVCs: A reply to Kayser and Schneider. *Forensic Science International: Genetics*, 6, e16–e17. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2010.12.012>
- MACHADO, H. (2015). Genética e suspeição criminal: Reconfigurações atuais de co-produção entre ciência, ordem social e controlo. In C. Fonseca & H. Machado (Eds.), *Ciência, identificação e tecnologias de governo*. Coleções Editoriais do CEGOV.
- MACHADO, H. (2019). *Geopolítica do DNA*. Dicionário Alice. [http://alice.ces.uc.pt/dictionary/index.php?id=23838&pag=23918&entry=24291&id\\_lingua=2](http://alice.ces.uc.pt/dictionary/index.php?id=23838&pag=23918&entry=24291&id_lingua=2)
- MACHADO, H., & Costa, S. (2012). Biolegalidade, imaginário forense e investigação criminal. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 97(Junho), 61–84. <http://rccs.revues.org/4927>
- MACHADO, H., & Granja, R. (2019). Police epistemic culture and boundary work with judicial authorities and forensic scientists: The case of transnational DNA data exchange in the EU. *New Genetics and Society*, 38(3), 289–307. <https://doi.org/10.1080/14636778.2019.1609350>
- MACHADO, H., & Granja, R. (2020). *Forensic Genetics in the Governance of Crime*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-2429-5>
- MACHADO, H., & Prainsack, B. (2014). *Tecnologias que incriminam: Olhares de reclusos na Era do CSI*. Almedina.
- MACHADO, H., Queirós, F., Martins, M., Granja, R., & Matos, S. (2019). Vigilância genética, criminalização e coletivização da suspeição. In S. Gomes, V. Duarte, F. B. Ribeiro, L. Cunha, A. M. Brandão, & A. Jorge (Eds.), *Desigualdades Sociais e Políticas Públicas: homenagem a Manuel Carlos Silva*. Húmus. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/57287>
- MACHADO, H., & Santos, F. (2009). «A moral da justiça e a moral dos media: Julgamentos mediáticos e dramas públicos». *Oficina Do CES*, 333, 17. <http://www.ces.uc.pt/publicacoes/oficina/ficheiros/333.pdf>
- MACHADO, H., & Silva, S. (2014). Identidades tecnocientíficas na esfera forense e médica: Perspectivas de cidadãos sobre inserção de perfil genético em base de dados e acerca de doação de embriões para investigação. In H. Machado & H. Moniz (Eds.), *Bases de dados genéticos forenses: Tecnologias de controlo e ordem social* (pp. 23–45). Coimbra Editora.
- MACHADO, H., & Silva, S. (2015a). Public participation in genetic databases: Crossing the boundaries between biobanks and forensic DNA databases through the principle of solidarity. *Journal of Medical Ethics*, 41(10), 820–824. <https://doi.org/10.1136/medethics-2014-102126>
- MACHADO, H., & Silva, S. (2015b). Public perspectives on risks and benefits of forensic DNA databases: An approach to the influence of professional group, education, and age. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 35(1–2), 16–24.
- MACHADO, H., Silva, S., & Amorim, A. (2010). Políticas de identidade: Perfil de DNA e a identidade genético-criminal. *Análise Social*, XLV(196), 537–553.
- MACHADO, H., Silva, S., & Cunha, M. I. (2012). Multiple views of DNA surveillance: The surveilled, the surveillants and the academics. In G. Walle, E. Herrewegen, & N. Zurawski (Eds.), *Crime, security and surveillance. Effects for the surveillant and the surveilled* (pp. 179–194). Boom Eleven Publishers.
- MACHADO, H., Silva, S., & Santos, F. (2008). *Justiça tecnológica: promessas e desafios*. Ecopy.
- MACIEL, D., & Machado, H. (2014). Biovigilância e governabilidade nas sociedades da informação. In H. Machado & H. Moniz (Eds.), *Bases de dados genéticos forenses: Tecnologias de controlo e ordem social* (pp. 141–166). Coimbra Editora.
- MACKENZIE, D. A. (1990). *Inventing accuracy: a historical sociology of nuclear missile guidance*. MIT Press.

- MACLEAN, C. (2013). Creating a Wanted Poster from a Drop of Blood: Using DNA Phenotyping to Generate an Artist's Rendering of an Offender Based Only on DNA Shed at the Crime Scene. *Hamline Law Review*, 36(3), 357-386. <http://digitalcommons.hamline.edu/hlr/vol36/iss3/1>
- MACLEAN, C., & Lamparello, A. (2014). Forensic DNA phenotyping in criminal investigations and criminal courts: Assessing and mitigating the dilemmas inherent in the science. *Recent Advances in DNA & Gene Sequences (Formerly Recent Patents on DNA & Gene Sequences)*, 8(2), 104-112. <https://doi.org/10.2174/2352092209666150212001256>
- MARAS, M.-H. (2012). The social consequences of a mass surveillance measure: What happens when we become the "others"? *International Journal of Law, Crime and Justice*, 40(2), 65-81. <https://doi.org/10.1016/j.ijlcrj.2011.08.002>
- MAYRING, P. (2004). Qualitative content analysis. In U. Flick, E. von Kardorff, & I. Steinke (Eds.), *A companion to qualitative research* (pp. 266-269). Sage.
- MCCARTNEY, C. (2006). *Forensic identification and criminal justice: Forensic science, justice and risk*. Willan Publishing.
- MCCARTNEY, C., Williams, R., & Wilson, T. (2010). *The future of forensic bioinformation – Executive summary* (Issue May).
- MCCOMBS, M. (2004). *Setting the agenda: The mass media and public opinion*. Polity Press.
- MERTON, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations* (N. Storer (Ed.)). University of Chicago Press.
- MICHAEL, M. (2000). Futures of the Present: From performativity to prehension. In N. Brown, B. Rappert, & A. Webster (Eds.), *Contested Futures: A Sociology of Prospective Techno-Science* (pp. 21-39). Ashgate.
- MICHAEL, M. (2017). Enacting big futures, little futures: Toward an ecology of futures. *The Sociological Review*, 65(3), 509-524. <https://doi.org/10.1111/1467-954X.12444>
- MONAR, J. (2008). The European Union as a collective actor in the fight against Post-9/11 terrorism: Progress and problems of a primarily cooperative approach. In M. Gani & P. Mathew (Eds.), *Fresh perspectives on the "war on terror"* (pp. 209-233). The Australian National University Press.
- MONTAGUE, S. (2010). Books Review – Genetic suspects: Global governance of forensic DNA profiling and databasing. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 84(3), 326.
- MURPHY, E. (2007). The new forensics: Criminal justice, false certainty, and the second generation of scientific evidence. *California Law Review*, 95(3), 721-797.
- MURPHY, E. (2013). *Legal and ethical issues in forensic DNA phenotyping* (Public Law & Legal Theory Research Paper Series, Issues 13-46).
- NGELIS, A. (2000). Genetics and Uncertainty. In N. Brown, B. Rappert, & A. Webster (Eds.), *Contested Futures: A Sociology of Prospective Techno-Science* (pp. 209-228). Ashgate.
- NORONHA, L. de (2019). Deportation, racism and multi-status Britain: immigration control and the production of race in the present. *Ethnic and Racial Studies*, 42(14), 2413-2430. <https://doi.org/10.1080/01419870.2019.1585559>
- NIGHTINGALE, P., & Martin, P. (2004). The myth of the biotech revolution. *Trends in Biotechnology*, 22(11), 564-569. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2004.09.010>
- NOVAS, C., & Rose, N. (2000). Genetic risk and the birth of the somatic individual. *Economy and Society*, 29(4), 485-513. <https://doi.org/10.1080/03085140050174750>
- NUFFIELD Council on Bioethics. (2007). *The forensic use of bioinformation: Ethical issues*.
- NUNES, J. A. (1992). *As teias da família: A construção interaccional das solidariedades primárias*. Coimbra: Dissertação de Doutoramento apresentada à Universidade de Coimbra.

- NUNES, J. A., & Roque, R. (Eds.). (2008). *Objectos impuros: experiências em estudos sobre a ciência*. Afrontamento.
- OSSORIO, P. N. (2006). About face: Forensic genetic testing for race and visible traits. *Journal of Law, Medicine & Ethics*, 34(2), 277-292. <https://doi.org/10.1111/j.1748-720X.2006.00033.x>
- OSSORIO, P. N., & Duster, T. (2005). Race and genetics: Controversies in biomedical, behavioral, and forensic sciences. *The American Psychologist*, 60(1), 115-128. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.60.1.115>
- PATTON, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications.
- PHILLIPS, C. (2015). Forensic genetic analysis of bio-geographical ancestry. *Forensic Science International: Genetics*, 18, 49-65. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.05.012>
- PHILLIPS, C., Prieto, L., Fondevila, M., Salas, A., Gómez-Tato, A., Álvarez-Dios, J., Alonso, A., Blanco-Verea, A., Brión, M., Montesino, M., Carracedo, Á., & Lareu, M. V. (2009). Ancestry analysis in the 11-M Madrid bomb attack investigation. *PLoS ONE*, 4(8), 1-10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006583>
- PHILLIPS, C., Salas, A., Sánchez, J. J., Fondevila, M., Gómez-Tato, A., Álvarez-Dios, J., Calaza, M., de Cal, M. C., Ballard, D., Lareu, M. V., & Carracedo, Á. (2007). Inferring ancestral origin using a single multiplex assay of ancestry-informative marker SNPs. *Forensic Science International: Genetics*, 1(3-4), 273-280. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2007.06.008>
- PIKE, E. R. (2015). Securing Sequences: Ensuring adequate protections for genetic samples in the age of Big Data. *Cardozo Law Review*, 37, 1-45.
- PODLAS, K. (2006). The «CSI Effect»: Exposing the media myth. *Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal*, 16, 429-465.
- POLLOCK, N., & Williams, R. (2010). The business of expectations: How promissory organizations shape technology and innovation. *Social Studies of Science*, 40(4), 525-548. <https://doi.org/10.1177/0306312710362275>
- PORTER, T. M. (1995). *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton University Press.
- PRAINSACK, B., & Toom, V. (2013). Performing the Union: The Prüm decision and the European dream. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(1), 71-79. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2012.09.009>
- QUEIRÓS, F. (no prelo). The (re)invocation of race in forensic genetics through forensic DNA phenotyping. In S. Khan, N. Can, & H. Machado (Eds.), *Racism and Racial Surveillance: Modernity Matters*. Routledge.
- QUEIRÓS, F. (2019). The visibilities and invisibilities of race entangled with forensic DNA phenotyping technology. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 68(101858), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2019.08.002>
- RABINOW, P. (2008). Afterword: Concept work. In S. Gibbon & C. Novas (Eds.), *Biosocialities, Genetics and the Social Sciences: Making Biologies and Identities* (pp. 188-192). Routledge.
- RATH, C. (2019, September 12). Justice Minister on DNA law enforcement: «This is not stigmatization!» *Taz.De*. <https://taz.de/Justizministerin-zur-DNA-Strafverfolgung!/5625314/>
- RIBEIRO, A. S. (2005). A retórica dos limites. Notas sobre o conceito de fronteira. In B. D. S. Santos (Ed.), *Globalização: Fatalidade ou Utopia?* (pp. 463-488). Edições Afrontamento.
- ROBERTS, D. (2011). Collateral consequences, genetic surveillance, and the new biopolitics of race. *Faculty Scholarship at Penn Law*, 54, 567-586.
- ROSE, N. (2007). *The politics of life itself: Biomedicine, power, and subjectivity in the twenty-first century*. Princeton University Press.

- ROSE, N., & Novas, C. (2005). Biological citizenship. In S. J. Collier & A. Ong (Eds.), *Global assemblages: Technology, politics, and ethics as anthropological problems* (pp. 439-463). Blackwell Publishers.
- ROSEN, C. (2003). Liberty, privacy, and DNA databases. *New Atlantis*, 37-52. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15584193>
- RUCK, N. (2016). Controversies on Evolutionism: On the construction of scientific boundaries in public and internal scientific controversies about evolutionary psychology and sociobiology. *Theory & Psychology*, 26(6), 691-705. <https://doi.org/10.1177/0959354316652968>
- RUIZ, Y., Phillips, C., Gomez-Tato, A., Alvarez-Dios, J., de Cal, M. C., Cruz, R., Maroñas, O., Söchtig, J., Fondevila, M., Rodriguez-Cid, M. J., Carracedo, Á., & Lareu, M. V. (2013). Further development of forensic eye color predictive tests. *Forensic Science International: Genetics*, 7(1), 28-40. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2012.05.009>
- SAMUEL, G., & Prainsack, B. (2018a). *The regulatory landscape of forensic DNA phenotyping in Europe*. [http://www.visage-h2020.eu/Report\\_regulatory\\_landscape\\_FDP\\_in\\_Europe2.pdf](http://www.visage-h2020.eu/Report_regulatory_landscape_FDP_in_Europe2.pdf)
- SAMUEL, G., & Prainsack, B. (2018b). Forensic DNA phenotyping in Europe: views «on the ground» from those who have a professional stake in the technology. *New Genetics and Society*, 38(2), 119-141. <https://doi.org/10.1080/14636778.2018.1549984>
- SAMUEL, G., & Prainsack, B. (2019). Civil society stakeholder views on forensic DNA phenotyping: Balancing risks and benefits. *Forensic Science International: Genetics*, 43, 102157. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2019.102157>
- SANKAR, P. (2010). Forensic DNA phenotyping: Reinforcing race in law enforcement. In I. Whitmarsh & D. Jones (Eds.), *What's the use of race? Modern governance and the biology of difference* (pp. 49-62). The MIT Press.
- SANKAR, P. (2012). Forensic DNA phenotyping: Continuity and change in the history of race, genetics, and policing. In K. Wailoo, A. Nelson, & C. Lee (Eds.), *Genetics and the unsettled past: The collision of DNA, race, and history* (pp. 104-113). Rutgers University Press.
- SANTOS, B. de S. (2000). *Crítica da razão indolente. Contra o desperdício da experiência*. Edições Afrontamento.
- SANTOS, B. de S. (2007). Para além do Pensamento Abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 78, 3-46. <https://doi.org/10.4000/recs.753>
- SANTOS, B. de S. (2018). *Boaventura: o Colonialismo e o século XXI*. Outras Palavras.
- SANTOS, F., Machado, H., & Silva, S. (2013). Forensic DNA databases in European countries: Is size linked to performance? *Life Sciences, Society and Policy*, 9(12), 1-13. <https://doi.org/10.1186/2195-7819-9-12>
- SAYES, E. (2014). Actor-network theory and methodology: Just what does it mean to say that nonhumans have agency? *Social Studies of Science*, 44(1), 134-149. <https://doi.org/10.1177/0306312713511867>
- SCHOUTEN, P. (2014). Security as controversy: Reassembling security at Amsterdam Airport. *Security Dialogue*, 45(1), 23-42. <https://doi.org/10.1177/0967010613515014>
- Schwartz-Marín, E., & Cruz-Santiago, A. (2016). Pure corpses, dangerous citizens: Transgressing the boundaries between experts and mourners in the search for the disappeared in Mexico. *Social Research*, 83(2), 483-510.
- Schwartz-Marín, E., & Wade, P. (2015). Explaining the visible and the invisible: Public knowledge of genetics, ancestry, physical appearance and race in Colombia. *Social Studies of Science*, 45(6), 886-906. <https://doi.org/10.1177/0306312715621182>
- SCHWEITZER, N. J., & Saks, M. J. (2007). The CSI effect: Popular fiction about forensic science affects the public's expectations about real forensic science. *Jurimetrics Journal*, 47, 357-364.

- SCUDDER, N., McNevin, D., Kelty, S. F., Walsh, S. J., & Robertson, J. (2018a). Forensic DNA phenotyping: Developing a model privacy impact assessment. *Forensic Science International: Genetics*, 34, 222-230. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2018.03.005>
- SCUDDER, N., McNevin, D., Kelty, S. F., Walsh, S. J., & Robertson, J. (2018b). Massively parallel sequencing and the emergence of forensic genomics: Defining the policy and legal issues for law enforcement. *Science & Justice*, 58(2), 153-158. <https://doi.org/10.1016/J.SCIJUS.2017.10.001>
- SCUDDER, N., Robertson, J., Kelty, S. F., Walsh, S. J., & McNevin, D. (2019). A law enforcement intelligence framework for use in predictive DNA phenotyping. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 1-4. <https://doi.org/10.1080/00450618.2019.1569132>
- SELIN, C. (2007). Expectations and the Emergence of Nanotechnology. *Science, Technology, & Human Values*, 32(2), 196-220. <https://doi.org/10.1177/0162243906296918>
- SELIN, C. (2008). The Sociology of the Future: Tracing Stories of Technology and Time. *Sociology Compass*, 2(6), 1878-1895. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9020.2008.00147.x>
- SEO, H. J., Cho, S., Lee, J. H., Lyoo, S. H., Kim, M.-Y., & Lee, S. D. (2017). Forensic DNA Phenotyping: A Review in Korean Perspective. *Korean Journal of Legal Medicine*, 41(2), 23. <https://doi.org/10.7580/kjlm.2017.41.2.23>
- SHARMA, V., Jani, K., Khosla, P., Butler, E., Siegel, D., & Wurmbach, E. (2019). Evaluation of ForeSeq™ Signature Prep Kit B on predicting eye and hair coloration as well as biogeographical ancestry by using Universal Analysis Software (UAS) and available web tools. *ELECTROPHORESIS*, 40(9), 1353-1364. <https://doi.org/10.1002/elps.201800344>
- SHELTON, D. E., Kim, Y. S., & Barak, G. (2006). A study of juror expectations and demands concerning scientific evidence: Does the «CSI Effect» exist? *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, 9(2), 331-368.
- SHRIVER, M., Frudakis, T., Budowle, B., Cho, M. K., & Sankar, P. (2005). Getting the science and the ethics right in forensic genetics. *Nature Genetics*, 37(5), 449-451.
- SKINNER, D. (2006). Racialized futures: Biologism and the changing politics of identity. *Social Studies of Science*, 36(3), 459-488. <https://doi.org/10.1177/0306312706054859>
- SKINNER, D. (2012). Mobile identities and fixed categories: Forensic DNA and the politics of racialized data. In K. Schramm, D. Skinner, & R. Rottenburg (Eds.), *Identity politics and the new genetics: Re/creating categories of difference and belonging* (pp. 53-78). Berghahn Books.
- SKINNER, D. (2018a). Race, Racism and Identification in the Era of Technosecurity. *Science as Culture*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/09505431.2018.1523887>
- SKINNER, D. (2018b). Forensic genetics and the prediction of race: What is the problem? *BioSocieties*, 1-21. <https://doi.org/10.1057/s41292-018-0141-0>
- SLABBERT, N., & Heathfield, L. J. (2018). Ethical, legal and social implications of forensic molecular phenotyping in South Africa. *Developing World Bioethics*. <https://doi.org/10.1111/dewb.12194>
- SMALL, M. L. (2009). «How many cases do I need?»: On science and the logic of case selection in field-based research. *Ethnography*, 10(1), 5-38.
- SPEERY, B. P., Allyse, M., & Sharp, R. R. (2017). Genetic fingerprints and national security. *The American Journal of Bioethics*, 17(5), 1-3. <https://doi.org/10.1080/15265161.2017.1316627>
- STAR, S. L. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Science, Technology, & Human Values*, 35(5), 601-617. <https://doi.org/10.1177/0162243910377624>
- STAUBACH, F., Buchanan, N., Köttgen, A., Lipphardt, A., Lipphardt, V., Mupepele, A., Pfaffelhuber, P., Surdu, M., & Wienroth, M. (2017). Note limitations of DNA legislation. *Nature*, 545(7652), 30. <https://doi.org/10.1038/545030a>
- STENGERS, I. (2013). Introductory Notes on an Ecology of Practices. *Cultural Studies Review*, 11(1), 183-196. <https://doi.org/10.5130/csr.v11i1.3459>

- STRAUSS, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research. Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications.
- SUNG, J. J., & Hopkins, M. M. (2006). Towards a method for evaluating technological expectations: Revealing uncertainty in gene silencing technology discourse. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3-4), 345-359. <https://doi.org/10.1080/09537320600777119>
- THOMPSON, W. C. (2013). Forensic DNA evidence: The myth of infallibility. In S. Krimsky & J. Gruber (Eds.), *Genetic explanations: Sense and nonsense* (pp. 227-255). Harvard University Press. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.05.007>
- TIMMERMANS, S., & Berg, M. (2003). The practice of medical technology. *Sociology of Health & Illness*, 25(3), 97-114. <https://doi.org/10.1111/1467-9566.00342>
- TOOM, V., Wienroth, M., M'charek, A., Prainsack, B., Williams, R., Duster, T., Heinemann, T., Kruse, C., Machado, H., & Murphy, E. (2016). Approaching ethical, legal and social issues of emerging forensic DNA phenotyping (FDP) technologies comprehensively: Reply to "Forensic DNA phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes" by Manfred Kayser. *Forensic Science International: Genetics*, 22, e1-e4. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2016.01.010>
- TUTTON, R. (2007). Banking expectations: the promises and problems of biobanks. *Personalized Medicine*, 4(4), 463-469. <https://doi.org/10.2217/17410541.4.4.463>
- TUTTON, R. (2011). Promising pessimism: Reading the futures to be avoided in biotech. *Social Studies of Science*, 41(3), 411-429. <https://doi.org/10.1177/0306312710397398>
- TUTTON, R. (2012). Personalizing medicine: Futures present and past. *Social Science & Medicine*, 75(10), 1721-1728. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.07.031>
- TUTTON, R., Hauskeller, C., & Sturdy, S. (2014). Suspect technologies: Forensic testing of asylum seekers at the UK border. *Ethnic and Racial Studies*, 37(5), 738-752. <https://doi.org/10.1080/01419870.2013.870667>
- TUTTON, R., & Levitt, M. (2010). Health and wealth, law and order: banking DNA against disease and crime. In R. Hindmarsh & B. Prainsack (Eds.), *Genetic suspects: Global governance of DNA profiling and databasing* (pp. 85-104). Cambridge University Press.
- VAILLY, J. (2017). The politics of suspects" geo-genetic origin in France: The conditions, expression, and effects of problematisation. *BioSocieties*, 12(1), 66-88. <https://doi.org/10.1057/s41292-016-0028-x>
- VAN CAMP, N., & Dierickx, K. (2008). The retention of forensic DNA samples: A socio-ethical evaluation of current practices in the EU. *Journal of Medical Ethics*, 34(8), 606-610. <https://doi.org/10.1136/jme.2007.022012>
- VAN DER PLOEG, I. (2005). Biometric identification technologies: Ethical implications of the informatization of the body. In *BITE Policy Paper* (No. 1; BITE Policy Paper, Vol. 1, Issue 1).
- VAN LENTE, H. (1993). *Promising Technology. The Dynamics of Expectations in Technological Developments*. Delft: University of Twente.
- VAN LENTE, H. (2012). Navigating foresight in a sea of expectations: lessons from the sociology of expectations. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(8), 769-782. <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.715478>
- VENTURINI, T. (2010). Diving in magma: How to explore controversies with actor-network theory. *Public Understanding of Science*, 19(3), 258-273. <https://doi.org/10.1177/0963662509102694>
- VENTURINI, T. (2012). Building on faults: How to represent controversies with digital methods. *Public Understanding of Science*, 21(7), 796-812. <https://doi.org/10.1177/0963662510387558>

- VIDAKI, A., & Kayser, M. (2017). From forensic epigenetics to forensic epigenomics: broadening DNA investigative intelligence. *Genome Biology*, 18(1), 238. <https://doi.org/10.1186/s13059-017-1373-1>
- VIDAKI, A., & Kayser, M. (2018). Recent progress, methods and perspectives in forensic epigenetics. *Forensic Science International: Genetics*, 37, 180-195. <https://doi.org/10.1016/J.FSIGEN.2018.08.008>
- VUOLANTO, P. (2015). Boundary work and power in the controversy over therapeutic touch in Finnish nursing science. *Minerva*, 53(4), 359-380. <https://doi.org/10.1007/s11024-015-9284-3>
- VUOLANTO, P. (2017). The universities' transformation thesis revisited: A case study of the relationship between nursing science and society. *Science & Technology Studies*, 30(2), 34-52.
- WADE, P. (2014). Race, ethnicity, and technologies of belonging. *Science, Technology, & Human Values*, 39(4), 587-596. <https://doi.org/10.1177/0162243913516807>
- WALLACE, R. (2005). *A racialized medical genomics: Shiny, bright and wrong*. PBS – California Newsreel.
- WALSH, S., & Kayser, M. (2016). Predicting Human Appearance from DNA for Forensic Investigations. In A. Amorim & B. Budowle (Eds.), *Handbook of Forensic Genetics: Biodiversity and Heredity in Civil and Criminal Investigation* (pp. 415-448). World Scientific. [https://doi.org/10.1142/9781786340788\\_0017](https://doi.org/10.1142/9781786340788_0017)
- WALSH, S., Lindenbergh, A., Zuniga, S. B., Sijen, T., de Knijff, P., Kayser, M., & Ballantyne, K. N. (2011). Developmental validation of the IrisPlex system: Determination of blue and brown iris colour for forensic intelligence. *Forensic Science International: Genetics*, 5(5), 464-471. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2010.09.008>
- WALSH, S., Liu, F., Ballantyne, K. N., Van Oven, M., Lao, O., & Kayser, M. (2011). IrisPlex: A sensitive DNA tool for accurate prediction of blue and brown eye colour in the absence of ancestry information. *Forensic Science International: Genetics*, 5(3), 170-180. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2010.02.004>
- WEIDNER, C., Lin, Q., Koch, C., Eisele, L., Beier, F., Ziegler, P., Bauerschlag, D., Jöckel, K.-H., Erbel, R., Mühleisen, T., Zenke, M., Brümmendorf, T., & Wagner, W. (2014). Aging of blood can be tracked by DNA methylation changes at just three CpG sites. *Genome Biology*, 15(2), 1-12. <https://doi.org/10.1186/gb-2014-15-2-r24>
- WESTIN, A. F. (1967). *Privacy and freedom*. Atheneum.
- WIENROTH, M. (2018). Governing anticipatory technology practices. Forensic DNA phenotyping and the forensic genetics community in Europe. *New Genetics and Society*, 37(2), 137-152. <https://doi.org/10.1080/14636778.2018.1469975>
- WIENROTH, M. (2020). Socio-technical disagreements as ethical fora: Parabon NanoLab's forensic DNA Snapshot™ service at the intersection of discourses around robust science, technology validation, and commerce. *BioSocieties*, 15(1), 28-45. <https://doi.org/10.1057/s41292-018-0138-8>
- WIENROTH, M., Morling, N., & Williams, R. (2014). Technological innovations in forensic genetics: Social, legal and ethical aspects. *Recent Advances in DNA and Gene Sequences*, 8(2), 98-103.
- WILLIAMS, R. (2004). *The management of crime scene examination in relation to the investigation of burglary and vehicle crime*.
- WILLIAMS, R. (2010). DNA databases and the forensic imaginary. In R. Hindmarsh & B. Prainsack (Eds.), *Genetic suspects: Global governance of DNA profiling and databasing* (pp. 131-152). Cambridge University Press.
- WILLIAMS, R., & Johnson, P. (2004a). Circuits of surveillance. *Surveillance & Society*, 2(1), 1-14. <https://doi.org/10.1901/jaba.2004.2-1>

- WILLIAMS, R., & Johnson, P. (2004b). «Wonderment and dread»: Representations of DNA in ethical disputes about forensic DNA databases. *New Genetics and Society*, 23(2), 205-223. <https://doi.org/10.1080/1463677042000237035>
- WILLIAMS, R., & Johnson, P. (2008). *Genetic policing: The use of DNA in criminal investigations*. Willan Publishing.
- WILLIAMS, R., Johnson, P., & Martin, P. (2004). *Genetic information and crime investigation: Social, ethical and public policy aspects of the establishment, expansion and police use of the National DNA Database* (Vol. 44).
- WILLIAMS, R., & Wienroth, M. (2014a). *Ethical, social and policy aspects of forensic genetics: A systematic review*.
- WILLIAMS, R., & Wienroth, M. (2014b). Public perspectives on established and emerging forensic genetics technologies in Europe: A preliminary report. In *EUROFORGEN-NoE*.
- WILLIAMS, R., & Wienroth, M. (2014c). Suspects, victims and others: Producing and sharing forensic genetic knowledge. In R. Chadwick, M. Levitt, & D. Shickle (Eds.), *The right to know and the right not to know. Genetic privacy and responsibility* (pp. 71-84). Cambridge University Press.
- WILLIAMS, S. J., Gabe, J., & Davis, P. (2008). The sociology of pharmaceuticals: progress and prospects. *Sociology of Health & Illness*, 30(6), 813-824. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2008.01123.x>
- WITTENDORP, S. (2016). Conducting government: Governmentality, monitoring and EU counter-terrorism. *Global Society*, 30(3), 465-483. <https://doi.org/10.1080/13600826.2016.1173653>
- WU, C.-H. V., & Beaunae, C. (2014). Personal reflections on cautions and considerations for navigating the path of grounded theory doctoral theses and dissertations: a long walk through a dark forest. *International Journal of Social Research Methodology*, 17(3), 249-265. <https://doi.org/10.1080/13645579.2012.729392>
- WYATT, D. (2014). *Accomplishing technical and investigative expertise in everyday crime scene investigation*. University of Exeter.
- YIN, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.