

EXPANDINDO O KIT DE FERRAMENTAS AGNOTOLÓGICAS: MÉTODOS DE ANÁLISE DE SEXO E GÊNERO*

Londa Schiebinger**

Resumo

Este artigo traz importante reflexão no campo da Filosofia da Ciência, tratando da ignorância associada ao viés androcêntrico de sexo e gênero característico da ciência afetando a criatividade e a excelência e comprometendo os produtos do fazer científico. É precisamente na área das Ciências Biológicas e Biomédicas que os efeitos nefastos desta ignorância de gênero produzem mais danos. Apresenta o conceito de “inovações gendradas”, como um antídoto à ignorância produzida pelo viés androcêntrico, constituindo-se em uma abordagem que desenvolve métodos mais práticos de análise de sexo e gênero para a ciência e engenharia. O artigo revela dez desses métodos, buscando provar que a análise de gênero pode vencer a ignorância e produzir novos conhecimentos. Assim, a análise de sexo e gênero oferece um conjunto de ferramentas agnotológicas bastante poderoso.

Palavras-chave: Gênero e Filosofia da Ciência. Viés androcêntrico. Sexo e Gênero na Agnotologia.

Abstract

This article brings an important contribution to the field of Philosophy of Science, discussing ignorance associated with androcentric sex and gender biases, characteristic of science, which affect creativity and excellence and undermine scientific production. It is precisely in the areas of Biological and Biomedical Science that the nefarious effects of gender ignorance produce the greater damage. The article presents the concept of “gender innovations” as an antidote to ignorance produced by androcentric bias. It constitutes an approach that provides more practical methods of sex and gender analysis in science and engineering. The article discloses ten of these methods, seeking to prove that gender analysis can overpower ignorance and produce new knowledge. Thus, sex and gender analysis can offer a set of very powerful agnotological tools.

Keywords: Gender and Philosophy of Science. Androcentric bias. Sex and gender in agnotology.

* Nota da Tradutora: Título original em inglês: “*Expanding the agnotological toolkit: methods of sex and gender analysis*”. Tradução do texto por Cecilia M. B. Sardenberg com a colaboração de Felipe Bruno Fernandes. Revisão técnica de Ângela Maria Freire de Lima e Souza e Felipe Bruno Fernandes.

** Doutora em História da Ciência pela *Harvard University* e Professora Titular da Cátedra John L. Hinds da *Stanford University*, é reconhecida internacionalmente como autoridade nos estudos sobre gênero, ciência e tecnologia.

A agnotologia retrata a política cultural da ignorância. Toma a medida de nossa ignorância e analisa como nosso conhecimento tem sido influenciado pelo debate em torno do que é incluído na ciência e do que é excluído; quais projetos são levados adiante e quais são ignorados; quem tem suas experiências validadas e quem não as tem; e quem pode avançar em termos de riquezas e do bem-estar e quem não pode.

A agnotologia não é meramente uma intrigante abordagem teórica da história e filosofia da ciência – algo que mostramos como uma pedra preciosa multifacetada em congressos acadêmicos. A ignorância produzida a partir de um viés sistêmico pode custar caro tanto em termos de vidas quanto de valores monetários. O viés de sexo e gênero pode gerar uma ignorância sistêmica que limita a criatividade e a excelência científicas e seus benefícios para a sociedade. Entre 1997 e 2000, por exemplo, dez drogas farmacêuticas foram retiradas do mercado norte-americano devido a seus efeitos perigosos para a saúde, que incorriam até em risco de morte. Oito dessas drogas traziam “maiores riscos de saúde para mulheres do que para homens”¹. Desenvolver uma droga no mercado atual pode custar até US\$ 1.3 bilhões de dólares. Mas, não se trata apenas da perda de bilhões de dólares gastos no seu desenvolvimento – há que considerar, também, o fato de que quando estas drogas falharam causaram mortes e sofrimento humano. O que produz esta falência colossal?

Para melhor entender a agnotologia na perspectiva da análise de gênero é importante distinguir três abordagens da questão da igualdade de gênero, diferentes, embora inter-relacionadas, que vêm sendo utilizadas por historiadores e filósofos da ciência, governos, universidades, cientistas e engenheiros, nas últimas três décadas (SCHIEBINGER, 2008; 1989). A primeira, “Ajustando o Número de Mulheres”, se volta para a necessidade de incrementos na participação de mulheres enquanto a segunda, “Ajustando as Instituições”, procura promover a igualdade de gênero nas carreiras de homens e mulheres por meio de mudanças estruturais

nas instituições de pesquisa.² Já a terceira abordagem, “Ajustando o Conhecimento” ou “Inovações Gendradas”, estimula a excelência em ciência e tecnologia pela integração de uma análise de sexo e gênero em todas as fases da pesquisa básica e aplicada – do delineamento de prioridades às decisões sobre financiamento, formulação dos objetivos e metodologias, coleta de dados e análise dos resultados.³ É esta terceira abordagem que interessa aos agnotólogos e agnotólogas. A análise de sexo e gênero oferece um conjunto de ferramentas agnotológicas bastante poderoso.

O objetivo maior das inovações gendradas é promover a excelência em ciência e tecnologia. Excelência inclui: 1) controle do viés de sexo e gênero; 2) emprego de métodos de análise de sexo e gênero; e 3) abertura de áreas inovadoras para a pesquisa. Inovação é o que faz o mundo girar. A inclusão de uma perspectiva de gênero na ciência, na medicina e na engenharia pode estimular a criatividade, promover a igualdade de gênero e tornar a pesquisa mais sensível às demandas da sociedade.

Viés de Gênero Não Consciente em Ciência e Tecnologia

Nos últimos trinta anos, historiadores e filósofos da ciência e tecnologia vêm documentando o viés de gênero na ciência.⁴ Os exemplos na área da tecnologia são abundantes: as mulheres são comumente esquecidas nas modelagens de engenharia básica. Por exemplo, os protocolos de teste para acidentes automobilísticos consideram as pessoas de baixa estatura (principalmente mulheres, mas homens, também) como motoristas “fora-

² ADVANCE, National Science Foundation. Commission. *Structural change in research institutions: enhancing excellence, gender equality, and efficiency in research and innovation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. Disponível em: <<http://www.portal.advance.vt.edu/>>. Acesso em: 17 jan. 2014.

³ SCHIEBINGER, Londa; KLINGE, Ineke; MADARIAGA, Inés Sánchez de; SCHRAUDNER, Martina; STEFANICK, Marcia (Ed.). *Gendered Innovations in Science, Health & Medicine, Engineering, and Environment (2011-2013)*. Disponível em: <genderedinnovations.stanford.edu>. Acesso em: 17 jan. 2014.

⁴ Para uma revisão das pesquisas em gênero em ciência e tecnologia, ver: SCHIEBINGER, Londa (Ed.). *Women and gender in science and technology*. London: Routledge, no prelo. 4v.

¹ UNITED STATES GENERAL ACCOUNTING OFFICE. *Drug safety: most drugs withdrawn in recent years had greater health risks for women*. Washington, DC: Government Publishing Office, 2001.

de-posição” por se sentarem muito perto da direção. Motoristas “fora-de-posição” têm maior probabilidade de se machucar em caso de acidentes.⁵ A noção de que pessoas de baixa estatura são motoristas “fora-de-posição” sugere que o problema esteja no motorista de tamanho menor que a média, mas, na verdade, o problema está nas tecnologias (poltronas de automóveis e painéis de instrumentos) que não são desenhadas em proporções que levem em consideração a segurança de todos os tipos de motoristas.

O viés de gênero também se aplica aos homens e à masculinidade. Um exemplo fértil é a negligência no tocante aos métodos modernos de contracepção masculina. Enquanto a pílula contraceptiva para mulheres é comumente saudada como uma das maiores invenções do século vinte, avanços semelhantes não se verificaram em relação aos homens.⁶ Por certo, muitos homens gostariam de poder compartilhar a responsabilidade da contracepção com suas parceiras, mas a tecnologia atual não lhes oferece esta opção.

Exemplos de vieses semelhantes na arqueologia, primatologia, biologia, biomedicina e saúde, em geral, são de arrepiar. Arqueólogas, por exemplo, têm questionado as histórias da origem da humanidade centradas nas figuras do “homem caçador” e da “mulher coletora”, vez que essas histórias tanto constroem quanto reforçam a divisão de gênero do trabalho nos moldes ocidentais.⁷ Biólogas do campo da biologia celular têm questionado a prática do não registro do sexo da célula, omissão esta que tem trazido sérias implicações para o futuro das terapias com células-tronco.⁸ Já a palio-antropologia tem criticado o costume de se sexualizar fósseis de esqueletos de tamanho

pequeno, tal qual a famosa Lucy, como sendo fêmeas apenas com base no tamanho e, como consequência, identificar os sítios em que são encontrados como espaços ditos “domésticos”.⁹ Há décadas que estudos de gênero, ciência e tecnologia vêm documentando como a ciência não é “objetiva”, tampouco “neutra” em relação a valores, mas, sim, enviesada em relação a gênero (bem como à etnicidade e muito mais).

O problema é que, em grande parte, o viés de gênero é algo não consciente, ou seja, é praticado, involuntariamente, por cientistas e engenheiros altamente educados, inteligentes e, de outra forma, bem intencionados. Este tipo de ignorância sistêmica é difícil de ser erradicada. Cientistas e engenheiros ficam, alternadamente, irritados ou desorientados quando, finalmente, aprendem a “ver” gênero.

Inovações de Gênero ou Gendradas

A boa notícia é que essa ignorância produzida pelo viés sistêmico pode ser compreendida e superada. Historicamente, feministas têm criticado a ciência e tecnologia, mas *ex-post facto*. Depois de mais de quarenta anos de trabalho neste campo, estudiosas do gênero estão agora voltando suas críticas no sentido da formulação de programas de pesquisa mais propositivos que integrem a análise de gênero na pesquisa básica e aplicada, desde o início.¹⁰ A análise de sexo e gênero é crucial em todos os estágios da pesquisa – das considerações estratégicas na definição de prioridades e do embasamento teórico, às tarefas mais rotineiras de formulação de questões, desenho das metodologias e interpretação dos dados (Figura 1).

⁵ HALLMAN, J.; YOGANANDAN, N.; PINTAR, F. Torso side airbag out-of-position evaluation using stationary and dynamic occupants. *Biomedical Sciences Instrumentation*, n. 44, p. 123-128, 2008.

⁶ OUDSHOORN, Nelly. *The male pill: a biography of a technology in the making*. Durham: Duke University Press, 2003.

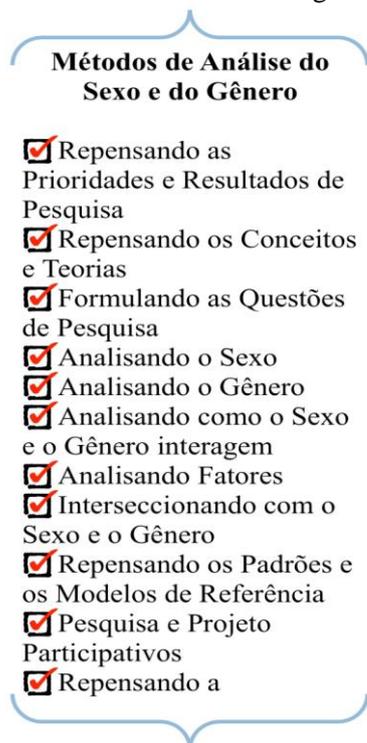
⁷ GERO, Joan. Genderlithics: Women’s Roles in Stone Tool Production. In: GERO, Joan; CONKEY, Margaret (Ed.). *Engendering archaeology: women and prehistory*. Oxford: Basil Blackwell, 1991. p. 163-193.

⁸ EFUA TAYLOR, K.; VALLEJO-GIRALDO, Catalina; SCHAIBLE, Nicole; ZAKERI, Rosita; MILLER, Virginia. Reporting of sex as a variable in cardiovascular studies using cultured cells. *Biology of Sex Differences*, v. 2, n. 11, p. 1-7, 2011.

⁹ HAGER, Lori. Sex matters: letting skeletons tell the story. In: SCHIEBINGER, Londa (Ed.). *Gendered Innovations in Science and Engineering*. Stanford: Stanford University Press, 2008. p. 65-78.

¹⁰ FAULKNER, Wendy. The technology question in feminism: a view from feminist technology studies. *Women’s Studies International Forum*, v. 24, n. 1, p. 79-95, 2001; KLINGE, Ineke. *Genderbasic: promoting integration of the gender dimension in biomedical and health-related research*. Maastricht: Centre for Gender and Diversity, School for Public Health and Primary Care, 2008; and SCHIEBINGER, Londa; KLINGE, Ineke (Ed.). *Gendered innovations: how gender analysis contributes to research*. Luxembourg: Publication Office of the European Union, 2013.

Figura 1 – Métodos de análise do sexo e gênero

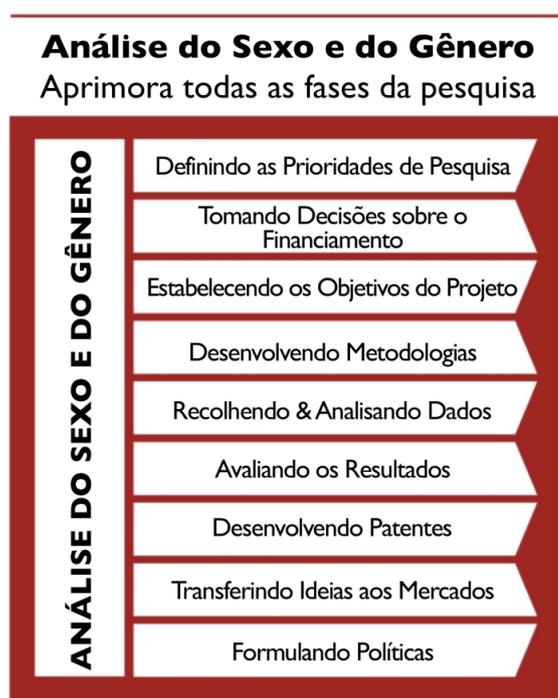


Inovações Gendradas dizem respeito a uma abordagem na ciência e tecnologia que começou a surgir em 2005.¹¹ Esta abordagem desenvolve métodos mais práticos de análise de sexo e gênero para a ciência e engenharia. Estes métodos, baseados no “estado da arte” da análise de sexo e gênero, são cruciais e devem ser adicionados ao “kit de instrumentos” da agnotologia.

Métodos de análise de sexo e gênero (Figura 2) funcionam ao lado de outras metodologias em um determinado campo para oferecer um maior “controle” (ou filtro para vieses ou distorções), promovendo excelência nas pesquisas bem como novas políticas e práticas na ciência, medicina e engenharia. Como qualquer outro esquema metodológico, isto permitirá que novos métodos sejam formulados e outros descartados, de acordo com as circunstâncias, o valor de sua implementação dependendo da criatividade das equipes de pesquisa em questão.

¹¹ Eu formulei esse conceito em 2005 (mais ou menos na mesma época em que Robert Proctor desenvolveu o termo “agnotologia”). Os Anais da Conferência foram publicados em: SCHIEBINGER, Londa (Ed.) *Gendered innovations in Science and Engineering*. Stanford: Stanford University Press, 2008.

Figura 2



Este artigo enfatiza dez desses métodos, cada um emparelhado com suas aplicações específicas. Esses métodos e estudos de caso foram desenvolvidos a partir de uma série de oficinas internacionais realizadas entre 2010 e 2013, envolvendo estudiosas/os de gênero e pessoal técnico com “expertise” para cada estudo de caso – seja focando pesquisas de células-tronco, desenvolvendo boneco(a)s como pilotos de testes automobilísticos, jogos de vídeo, ou tecnologias de apoio a idoso(a)s. Juntos, esses métodos e estudos de caso demonstram como a análise de gênero pode vencer a ignorância e produzir novos conhecimentos.¹²

Repensando Prioridades de Pesquisa e Resultados: Os microbicidas HIV

O primeiro método examina prioridades e resultados. Governos, indústrias, agências de fomento e o(a)s próprio(a)s pesquisadore(a)s definem prioridades para pesquisas futuras. Essas prioridades respondem a vários imperativos sociais e suposições de fundo tais como mercados em foco, níveis de financiamento, lobbies e noções sobre gênero. Questões relacionadas a gênero incluem: Como normas, comportamentos e atitudes de

¹² Estudos de caso completos, métodos e citações podem ser encontrados no site *Gendered Innovations*, que é revisado por especialistas: Disponível em: <genderedinnovations.stanford.edu>.

gênero influenciam prioridades de pesquisa? Será que as práticas estabelecidas e as prioridades das agências financiadoras reforçam o viés de gênero ou, ao invés, encorajam inovações gendradas?

Cada projeto de pesquisa começa com a definição de prioridades, isto é, com decisões sobre no que e como investir os escassos recursos sociais e intelectuais existentes e com quais questões trabalhar. A discussão das prioridades e resultados da pesquisa é muito complexa para ser abordada com um único exemplo, contudo, o estudo de caso sobre os Microbicidas HIV nos oferece um exemplo simples, mas muito relevante. Nos últimos anos, Andrew Szeri, Professor de Engenharia Mecânica e Diretor da Divisão de Pós-Graduação da Universidade da Califórnia, em Berkeley, vem mudando as prioridades das pesquisas do seu laboratório, da física aplicada para a engenharia biomédica. Como Szeri explica:

[...] os métodos matemáticos (nos quais eu me apoio amplamente) não mudaram muito. São as metas dos projetos que mudaram. As metas da pesquisa mudaram – de se procurar entender a física de um problema, para o desenvolvimento de modelos que possam ser usados na avaliação de dispositivos ou tratamentos para condições médicas.¹³

Essas mudanças nas prioridades de pesquisa levaram a duas inovações gendradas: a primeira diz respeito à participação (quem faz ciência?) ao passo que a segunda diz respeito a resultados (que tipo de ciência é feita?). Em primeiro lugar, a mudança de prioridades de Szeri aumentou dramaticamente o número de mulheres no seu laboratório. A engenharia é um campo em que – apesar de esforços em âmbito nacional e internacional – as mulheres continuam sub-representadas. Embora existam muitas estratégias para aumentar a participação de mulheres, poucas dentre elas têm considerado como foco de pesquisa de que forma as decisões sobre financiamento e objetivos do projeto causam impacto na proporção participativa de homens e mulheres na pesquisa.¹⁴ Isto sugere que, para aumentarmos o número

de mulheres, precisaremos de mais do que programas voltados para remover os sutis vieses de gênero nas práticas de recrutamento e promoção, no período dos estágios probatórios, no treinamento de lideranças e em estratégias semelhantes. Tais intervenções são necessárias, mas não suficientes. Para incrementarmos o número de mulheres, pode também ser necessário proceder a “reformulações do conhecimento”, ou seja, a uma re-concepção da pesquisa, de sorte a incluirmos métodos de análise de sexo e gênero mais criativos e prospectivos.¹⁵

Um segundo ponto: reformulações nas prioridades de pesquisa também expandiram a pesquisa para o campo da mecânica de fluidos. Embora esta pesquisa sobre mecânica de fluidos conduzida no laboratório de Szeri tenha muitas aplicações, Szeri estava particularmente interessado em desenvolver microbicidas de HIV que pudessem ser controlados por mulheres.

Cerca de 33 milhões de pessoas no mundo estão infectadas por HIV; aproximadamente 72% das mortes relacionadas ao HIV ocorrem na África subsaariana onde a prevalência da infecção por HIV é seis vezes maior que a média mundial. A infecção por HIV cresce mais em regiões em que a posição subordinada das mulheres torna muito difícil para elas negociar o sexo seguro.¹⁶ Atualmente, a camisinha feminina é a única opção de prevenção do HIV sobre a qual as mulheres têm controle, mas esta camisinha é facilmente perceptível e pode assim tornar necessário o consentimento do parceiro. Ela também é muito menos disponível e mais cara do que a camisinha masculina.¹⁷

Szeri e seus colegas procuram apoiar as mulheres, sobretudo em culturas nas quais elas não podem dizer

Publications Office of the European Union, 2010.

¹³ SCHIEBINGER, L.; SCHRAUDNER, M. Interdisciplinary approaches to achieving gendered innovations in Science, Medicine, and Engineering. *Interdisciplinary Science Reviews*, v. 36, n. 2, p. 154-167, 2011. Elizabeth Pollitzer (Ed.) edição especial sobre Gender in Science.

¹⁴ GILBERT, L.; SELIKOW, A. HIV/AIDS and gender. In: KUHLMANN, E.; ANNANDALE, E. (Ed.). *The Palgrave Handbook of Gender and Healthcare*, Basingstoke: Palgrave, 2010. p. 189-204; UNITED NATIONS PROGRAMME ON HIV/AIDS – UNAIDS. *Report on the Global AIDS Epidemic*. New York: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, 2010.

¹⁵ MACK, N.; GREY, T.; AMSTERDAM, A.; WILLIAMSON, N.; MATTA, C. Introducing female condoms to female sex workers in Central America. *International Perspectives on Sexual and Reproductive Health*, v. 36, n. 3, p. 149-156, 2010.

¹³ SZERI, A. (2009). Comunicação por Email com Schiebinger em 4 set. 2009.

¹⁴ ROSSER, S. Building Two-Way Streets to Implement Policies that Work for Gender and Science. In: SCHIEBINGER, L. (Ed.) *Gendered Innovations in Science and Engineering*. Stanford: Stanford University Press, 2008. p. 182-197; MARCHETTI, M.; RAUDMA, T. (Ed.). *Stocktaking: 10 years of “Women in Science” policy by the European Commission, 1999-2009*. Luxembourg:

“não” para o sexo ou não podem garantir que seus parceiros usem camisinha.¹⁸ Assim, o laboratório de Szeri desenvolveu um gel vaginal que emite microbicidas. A física do problema é complexa: o gel precisa cobrir a vagina completamente e não sair com a força da gravidade.¹⁹ Esses géis podem também servir como contraceptivos, quando assim desejado.

Cada estudo de caso requer uma série de métodos de inovações de gênero distintos. Um importante método neste caso é também pertinente à “Análise de Fatores Intersectando Sexo e Gênero”. Os géis podem conter microbicidas e contraceptivos e também agir como lubrificantes. Em algumas partes da África subsaariana, pratica-se o sexo seco, em que a vagina é ressecada pelo uso de ervas e produtos medicinais tradicionais.²⁰ Engenheiros terão que trabalhar com antropólogos e, potencialmente, com grupos de usuárias, para explorar como práticas culturais poderão intersectar com a biofísica na prevenção do HIV.

Repensando Conceitos e Teorias: a genética da determinação do sexo

A agnotologia se estende à descoberta de vieses nos conceitos básicos e nas teorias de ponta de um campo. As teorias oferecem o enquadramento necessário para se explicar e prognosticar fenômenos, ao passo que os conceitos se relacionam com a maneira pela qual os dados são descritos e interpretados, incluindo-se aí a forma como determinados fenômenos são categorizados. Teorias e conceitos formulam as bases de como uma pesquisa é conduzida dentro de um determinado campo ou tópico, influenciando: o que se constitui como um tópico de pesquisa interessante; o que necessita

explicação; o que conta como prova; como os dados são interpretados; e que métodos são considerados mais apropriados. O estudo de caso sobre a Genética da Determinação do Sexo oferece um exemplo de como o questionamento de um conceito básico – neste caso, a noção de que o processo do desenvolvimento das fêmeas acontece por uma “omissão” (*default*) – abriu novas áreas de pesquisa.

Até mais ou menos 2010, a pesquisa sobre a determinação do sexo (a diferenciação da gônada primordial bipotencial embrionária para um testículo ou ovário) estava focada, prioritariamente, no desenvolvimento dos testículos.²¹ O trabalho de Andrew Sinclair, publicado em *Nature*, em 1990, ficou famoso por identificar um gene no cromossomo Y, como a Região de Determinação de Sexo Y (SRY). A SRY e seus alvos pelo caminho, tais como o Sox9, se tornaram foco da pesquisa. O desenvolvimento sexual feminino, em contraste, foi pensado como se procedesse por “omissão” (*default*), na ausência do SRY.

“Omissão” (*default*) significa “deixar de agir; negligenciar” ou, então, “uma opção pré-selecionada adotada [...] quando outra alternativa não é especificada”²². No caso de determinação do sexo, “omissão” se tornou o conceito prevalente para o desenvolvimento de fêmeas – isto é, um ovário resulta da ausência de outra ação. Assim, no caso da genética da determinação do sexo, biólogos deixaram de se perguntar sobre o modelo de “omissão” do desenvolvimento dos ovários, herdado dos anos 1950 e 1960. A noção de uma fêmea “passiva” se adequou às teorias científicas correntes e aos pressupostos de gênero na sociedade mais ampla. Os processos ativos controlando o desenvolvimento ovariano permaneceram ocultos: um campo de ignorância.

¹⁸ SZERI, A. (2009). Email communication with Schiebinger, L. (09/04/09).

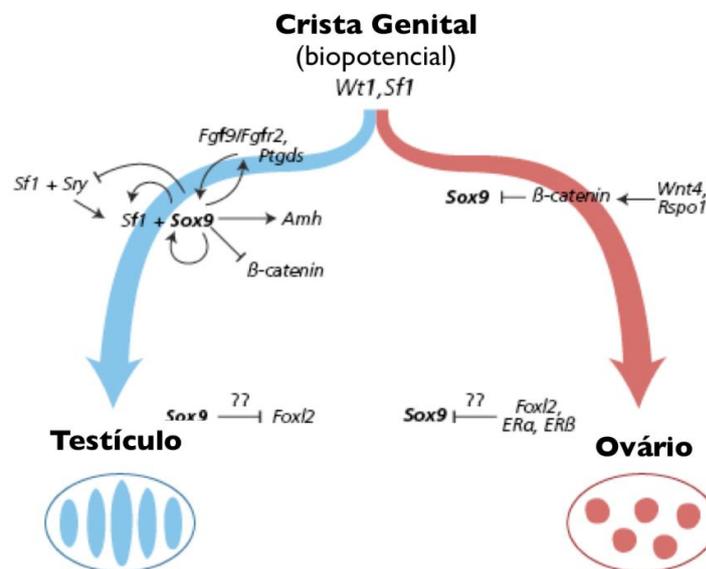
¹⁹ SZERI, A.; PARK, S.; VERGUET, S.; WEISS, A.; KATZ, D. A model of transluminal flow of anti-hiv microbicide vehicle: combined elastic squeezing and gravitational sliding. *Physics of Fluids*, v. 20, n. 8, p. 083101-083111, 2008; LAI, B.; XIE, Y.; LAVINE, M.; SZERI, A.; OWEN, D.; KATZ, D. Dilution of microbicide gels with vaginal fluid and semen simulants: effect on rheological properties and coating flow. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 97, n. 2, p. 1030–1038, 2008.

²⁰ Note-se que o grupo conduziu testes com usuárias nos Estados Unidos. VERGUET, S.; YOUNG, HOLT B.; SZERI, A. J. Increasing the Effectiveness of vaginal microbicides: a biophysical framework to rethink behavioral acceptability. *PLoS ONE*, v. 5, n. 11, p. e15501, 2010.

²¹ Artigos de ponta incluem: UHLENHAUT, N.; JAKOB, S.; ANLAG, K.; EISENBERGER, T.; SEKIDO, R.; KRESS, J.; TREIER, A.; KLUGMANN, C.; KLASSEN, C.; HOLTER, N.; RIETHMACHER, D.; SCHÜTZ, G.; COONEY, A.; LOVELL-BADGE, R.; TREIER, M. Somatic sex reprogramming of adult ovaries to testes by FOXL2 ablation. *Cell*, v. 139, n. 6, p. 1130-1142, 2009; para um histórico, veja-se: RICHARDSON, S. *Sex itself: the search for male and female in the human genome*. Chicago: The University of Chicago Press, 2013.

²² Oxford English Dictionary. (2011). *Default* (Noun).

Figura 3

Eventos Moleculares e Genéticos na Determinação Sexual de MamíferosGens no caminho feminino reprimem *Sox9*; gens no caminho masculino o expressam

Repensar conceitos fundacionais e questionar a noção de “omissão” levantou novas indagações sobre o desenvolvimento ovariano e levou à descoberta de uma coorte de genes necessários à função ovariana (veja-se Figura 3). A análise de gênero levou a três inovações nesse campo:

1. Reconhecimento da determinação ovariana como um processo ativo²⁴: essas investigações também aprofundaram o conhecimento sobre o desenvolvimento dos testículos e como os processos de desenvolvimento ovariano e testicular interagem.

2. A descoberta da manutenção dos ovários e testículos: a pesquisa sobre o desenvolvimento dos ovários revelou que o regulador transcricional FOXL2 precisa ser expresso em folículos ovarianos adultos para prevenir a “transdiferenciação de um ovário adulto em um testículo”²⁵. Subsequentemente, pesquisadores/as descobriram que o fator de transcrição DMRT1 é necessário para prevenir a reprogramação das células testiculares de Sertoli para células granulosas.²⁶

²⁴ VEITIA, R. FOXL2 versus SOX9: a lifelong “battle of the sexes”. *BioEssays*, v. 32, n. 5, p. 375-380, 2010.

²⁵ UHLENHAUT, N., Jakob, S., Anlag, K., Eisenberger, T., Sekido, R., Kress, J., Treier, A., Klugmann, C., Klasen, C., Holter, N., Riethmacher, D., Schütz, G., Cooney, A., Lovell-Badge, R., & Treier, M. Somatic Sex Reprogramming of Adult Ovaries to Testes by FOXL2 Ablation. *Cell*, v. 139, n. 6, p. 1130-1142, 2009.

²⁶ MATSON, C.; MURPHY, M.; SARVER, A.; GRISWOLD,

3. Uma nova linguagem para descrever a diferenciação das gônadas: pesquisadores/as têm descartado o conceito de “omissão” e enfatizado que, embora os caminhos para o desenvolvimento de machos e fêmeas sejam divergentes, a construção de um ovário (assim como a construção de um testículo ou de qualquer outro órgão) é um processo ativo. Cada caminho requer cascatas complexas de produtos dos genes em dosagens apropriadas e um tempo preciso.

Formulando Questões para a Pesquisa: doenças cardíacas em mulheres

Tipicamente, questões postas para pesquisas são formuladas a partir de prioridades e das teorias e conceitos que embasam as respectivas pesquisas (veja-se Figura 3). As prioridades de pesquisa – ao lado dos conceitos e teorias – funcionam de forma a: 1) delimitar as questões formuladas e, por implicação, aquelas não formuladas; e 2) enquadrar o desenho da pesquisa e a definição dos métodos.

A escolha das questões formuladas é sempre embasada por pressupostos – tanto implícitos quanto explícitos – sobre sexo e gênero. Pesquisas sobre doenças cardíacas em mulheres oferecem um dos exemplos mais desenvolvidos de inovações gendradas. Embora doenças cardíacas se constituam como uma das principais

M.; BARDWELL, V.; ZARKOWER, D. DMTR1 Prevents female reprogramming in the postnatal mammalian testis. *Nature*, v. 476, n. 7358, p. 101-105, 2011.

responsáveis pela morte de mulheres nos países desenvolvidos, elas têm sido definidas principalmente como uma doença masculina, sendo que os procedimentos clínicos “padrão”, “baseados em evidências”, têm sido criados com base em uma fisiopatologia masculina e seus desdobramentos. Em consequência, as mulheres são comumente mal – e sub – diagnosticadas.²⁷

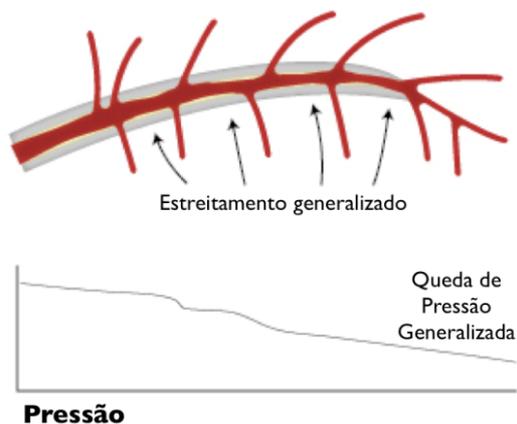
Melhorias nos cuidados referentes à saúde feminina têm demandado novos valores sociais, médicos e políticos sobre a importância social das mulheres bem como um novo desejo de promover o bem-estar e a saúde das mulheres. Analisar sexo e gênero nas doenças cardíacas tem também demandado a formulação de novas questões para pesquisas sobre definições de doenças, sintomas, diagnósticos, estratégias de prevenção e de tratamento. Depois que sexo e gênero foram fatorados na equação, o conhecimento sobre

doenças cardíacas cresceu dramaticamente. Como geralmente acontece, a inclusão de mulheres – de diferentes origens étnicas e sociais – como sujeitos nas pesquisas tem levado a um melhor conhecimento da doença tanto em homens quanto em mulheres.

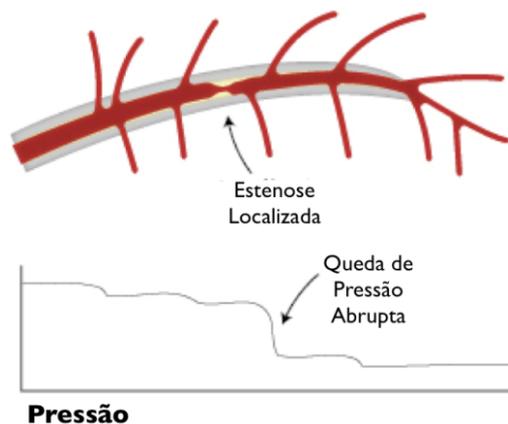
Para citar apenas um exemplo, consideremos como a fisiopatologia subjacente pode se diferenciar de homens para mulheres.²⁸ A angiografia coronária, o “padrão ouro” para se diagnosticar pacientes com dores no peito, tem tipicamente resultado em um diagnóstico de doença arterial coronária (DAC) causada por obstrução, em homens (ver Figura 4, à direita), mas, frequentemente, falha na identificação da causa desta doença em uma grande proporção de mulheres.²⁹ Como resultado, muitas mulheres com dores no peito, mas com angiogramas “normais” (ver Figura 4, à esquerda), podem ser informadas que não têm uma doença relevante e assim serem mandadas de volta para casa.

Figura 4 **Angiogramas Coronários para Pacientes com Dores no Peito**
Mulheres são mais propensas a apresentarem obstruções menores ou ausentes

Aterosclerose Difusa
Mais comum em mulheres
jovens com Isquemia Cadiáca



Aterosclerose Obliterante
Mais comum em homens e
mulheres mais velhas



²⁷ REGITZ-ZAGROSEK, V. Sex and gender differences in cardiovascular disease. In: PRIGIONE, S.; REGITZ-ZAGROSEK, V. (Ed.). *Sex and gender aspects in clinical management*. London: Springer Verlag, 2011. p. 17-45; TAYLOR, K.; VALLEJO-GIRALDO, C.; SCHAIBLE, N.; ZAKERI, R.; MILLER, V. Reporting of sex as a variable in cardiovascular studies using cultured cells. *Biology of Sex Differences*, v. 2, n. 11, p. 1-7, 2011.

²⁸ BAIREY MERZ, C.; MARK, S.; BOYAN, B.; JACOBA, A.; SHAH, P.; SHAW, L.; TAYLOR, D.; MARBÁN, E. Proceedings from the Scientific Symposium: Sex Differences in Cardiovascular Disease and Implications for Therapies. *Journal of Women's Health*, v. 19, n. 6, p. 1059-1072, 2010.

²⁹ BUGIARDINI, R.; BAIREY MERZ, C. Angina with “normal” coronary arteries: a changing philosophy. *Journal of the American Medical Association*, v. 293, n. 4, p. 477-484, 2005; SHAW, L.; BUGIARDINI, R.; BAIREY MERZ, C. Women and Ischemic Heart Disease: Evolving Knowledge. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 54, n. 17, p. 1561-1575, 2009.

No entanto, novos estudos têm demonstrado que o prognóstico para essas mulheres não é benigno: mulheres com um diagnóstico primário de “dores no peito não-específicas” podem sofrer um enfarto ou derrame logo depois de terem recebido alta do hospital.³⁰ Isto também pode ser verdade para homens. Por isto mesmo, necessitamos de testes aleatórios de ampla escala para que possamos compreender melhor as fisiopatologias e terapias mais indicadas para mulheres e homens com angina, mas com angiogramas “normais”.

Agora, depois de vinte anos de pesquisas, a análise de sexo e gênero tem dado margem a mudanças nas políticas, incrementando a representação de mulheres nas pesquisas sobre doenças cardíacas e, assim, aumentado o conhecimento sobre o diagnóstico e o tratamento destas doenças tanto para mulheres quanto para homens. Além disso, campanhas de prevenção mais robustas têm utilizado considerações de gênero para promover comportamentos mais salutares para o coração, tais como a prática de exercícios e o abandono do vício do fumo.

Analizando Sexo: células tronco

Vencer a ignorância requer, também, uma compreensão mais robusta da análise de sexo. Sexo (referente a qualidades biológicas do ser fêmea, macho e/ou intersexual) é uma variável importante a ser considerada ao se definir prioridades, desenvolver hipóteses e formular desenhos de pesquisa. Na pesquisa biomédica, pode ser necessário analisar sexo em seres humanos, animais, órgãos, tecidos, células e seus respectivos componentes.³¹ Em engenharia, talvez seja preciso analisar sexo nos níveis de fisiologia do usuário e da biomecânica, tanto no desenho do produto quanto no de sistemas.

Analisar o sexo envolve, pelo menos, cinco passos: 1) relatar o sexo dos sujeitos das pesquisas e de

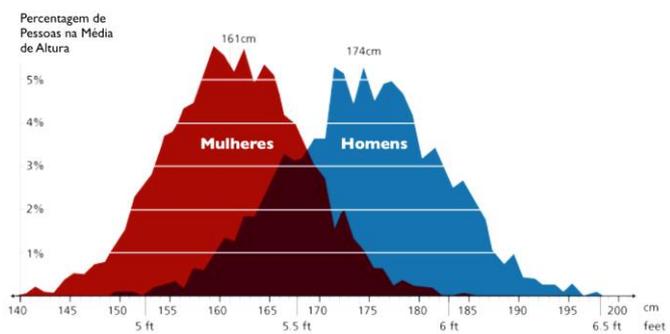
³⁰ ROBINSON, J.; WALLACE, R.; LIMACHER, M.; REN, H.; COCHRANE, B.; WASSERTHEIL-SMOLLER, S.; OCKENE, J.; BLANCHETTE, P.; KO, M. Cardiovascular risk in women with non-specific chest pain (from the Women’s Health Initiative Hormone Trials). *American Journal of Cardiology*, v. 102, n. 6, p. 693-699, 2008.

³¹ INSTITUTE OF MEDICINE. Board on Population Health and Public Health Practice. *Sex-Specific reporting of scientific research: a workshop summary*. Washington D.C.: National Academies Press, 2012; WIZEMANN, T.; PARDUE, M. (Ed.) *Exploring the biological contributions to human health: does sex matter?* Washington, D.C.: National Academies Press, 2001.

usuários/as; 2) reconhecer diferenças existentes no interior de grupos de fêmeas e machos e a significância de características comuns (*sobreposição*) entre eles (Figura 5); 3) coletar e relatar fatores intersectando sexo em sujeitos do estudo ou usuários/as/consumidores/as tais quais idade, status socioeconômico e etnia; 4) analisar e relatar os resultados por sexo; e 5) relatar resultados nulos. Este passo final é importante: pesquisadores/as devem relatar instâncias em que diferenças de sexo (principais ou efeitos interativos) não são detectadas nas análises, de sorte a evitar vieses na publicação e melhorar as meta-análises.

Altura de Mulheres e Homens Adultos

Varição Intra-Grupal e Sobreposição Entre-Grupal são significantes

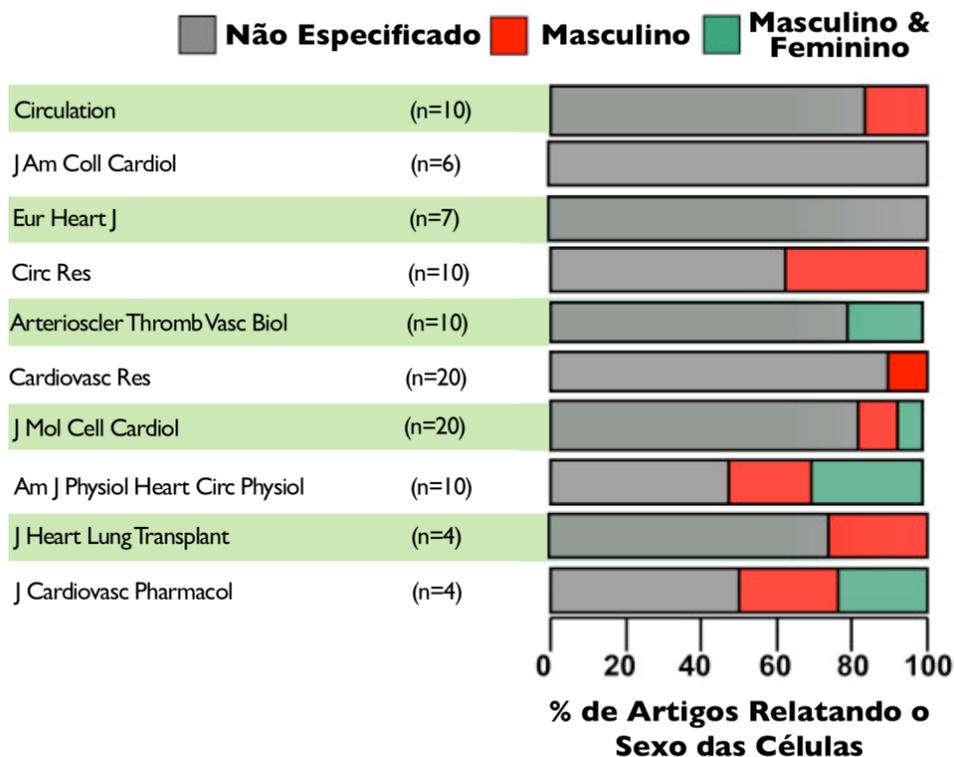


O método “Analizando o Sexo” é básico e comumente usado em estudos de caso de inovações gendradas, incluindo-se aí Pesquisa Animal, Química Ambiental, Nutrigenômica e Testes de Acidentes com Bonecas Grávidas. Aqui, usamos o exemplo de pesquisas com células tronco cujas terapias trazem uma grande promessa para tratamentos de doenças debilitantes tais como o Mal de Parkinson e a Distrofia Muscular, embora poucas destas terapias estejam em uso no momento.

Mas, voltemos aqui à questão do porquê de dez drogas terem sido retiradas do mercado norte-americano. O que criou ignorância sistêmica nesta instância? Há muitas razões para o fracasso de uma droga – fracasso este mais comum no caso de mulheres – e uma delas é que, embora pareça estranho, ainda hoje, a maior parte das pesquisas é feita com homens.³² Um estudo desenvolvido pela Clínica Mayo, em 2011, mostrou que, na maior parte dos casos, o sexo da célula não é relatado (Figura 6).³³ Isto representa dinheiro desperdiçado, pesquisa perdida para uma futura meta-análise.

³² BEERY, A.; ZUCKER, I. Sex bias in neuroscience and biomedical research. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 35, n. 3, p. 565-572, 2011.

³³ TAYLOR, K.; VALLEJO-GIRALDO, C.; SCHAIBLE, N.;



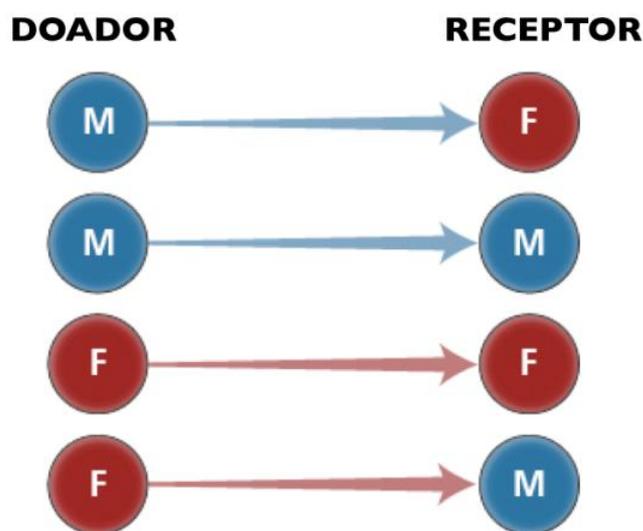
Não levar em consideração o sexo de uma célula pode levar a consequências que põem vidas em risco e deixam pesquisadores com quebra-cabeças não resolvidos. Tome-se, por exemplo, os problemas com os quais uma colaboração internacional entre laboratórios na Noruega e Austrália se defrontou quando trabalhou com células tronco de medula em camundongos. Pesquisadores/as desses laboratórios usaram, adequadamente, tanto células macho quanto fêmeas de camundongos (um excelente desenho de pesquisa!); mas, usaram todas as células fêmeas sem considerar o porquê disto. Esta foi uma decisão não-consciente, que não reflete as melhores práticas científicas. O resultado foi a morte dos camundongos machos – sem que se entendesse o porquê.

Levar sexo em consideração será importante para se avançar nos conhecimentos básicos. Pesquisas têm documentado diferenças em potencial de sexo na capacidade terapêutica de células tronco. Aquelas derivadas de músculos, por exemplo, mostram variação na sua proliferação e diferenciação. Pesquisadores/as descobriram que células XX mostraram uma capacidade regenerativa maior que células XY. Isto pode se constituir como um achado clínico importante, mas

ainda requer mais investigação. Pesquisadores/as deveriam considerar todas as combinações de interação de sexo entre doador/a/recipientes antes de eliminar sexo como uma variável (Figura 7). Este tipo de análise em torno de doador/a/receptor tem se mostrado importante também no caso de transplante de órgãos.³⁴

Considerando o Sexo na Terapia com Células Tronco

Todas as combinações de doadores/receptores na interação sexual devem ser testadas antes de serem descartadas



ZAKERI, R.; MILLER, V. Reporting of sex as a variable in cardiovascular studies using cultured cells. *Biology of Sex Differences*, v. 2, n. 11, p. 1-7, 2011.

³⁴ KACZMAREK, I. et al. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, v. 61, n. 1, p. 29-36, 2013.

Os efeitos de sexo, no entanto, podem variar por tipo de célula tronco usada, tipo de doença tratada e devido a fatores hormonais e ambientais mais as suas interações. É complicado, mas a pesquisa que leva estes fatores em consideração produz inovações gendradas e melhores resultados.

Analisando Gênero: traduzindo as máquinas

A análise de gênero é um dos instrumentos principais para se identificar viés inconsciente. Gênero – um processo sociocultural – diz respeito a atitudes culturais e sociais que, juntas, moldam e sancionam os comportamentos, produtos, tecnologias, ambientes e conhecimentos “femininos” e “masculinos”. “Feminino” e “Masculino” descrevem comportamentos em um *continuum* de normas, identidades e comportamentos de gênero. Gênero não se mapeia necessariamente no sexo. Gênero é uma categoria linguística, cognitiva e analítica primária em ciência, saúde e medicina e em engenharia. Contudo, pressupostos de gênero muitas vezes passam sem ser questionados e, assim, permanecem invisíveis nas comunidades científicas. Esses pressupostos de fundo influenciam, inconscientemente, prioridades científicas, problemas para pesquisa e a escolha de métodos. Gênero entra no jogo quando atitudes culturais moldam e são moldadas por: 1) os pressupostos e comportamentos de gênero dos/as pesquisadores/as no que se refere à pesquisa proposta; 2) as necessidades, pressupostos e comportamentos de gênero dos sujeitos da pesquisa e usuários/as na medida em que se relacionem à pesquisa em questão; e 3) como os itens (1) e (2) interagem.

Quando os pressupostos de gênero permanecem não examinados podem introduzir vieses na ciência e engenharia. Tome-se, por exemplo, o Tradutor do Google. Traduções feitas por máquinas se tornam, crescentemente, importantes em um mundo globalizado. Em março de 2011, eu estive em Madri e fui entrevistada por um jornal espanhol. Quando voltei para casa, passei os artigos pelo Tradutor do Google e fiquei espantada quando constatei que fui repetidamente referida pelo uso do pronome “ele”. Londa Schiebinger, “ele diz”, “ele escreveu” ou, ocasionalmente, “it diz”.³⁵ Sistemas de tradução de última geração tais como o

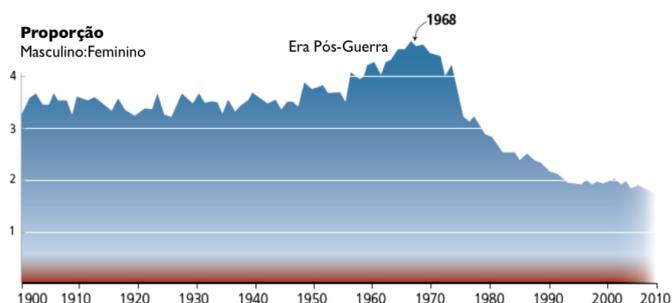
Tradutor Google e seu equivalente europeu, o SYSTRAN, sofrem de uma distorção masculina.

Como pode uma companhia avançada como o Google cometer esse erro fundamental? O Tradutor Google distorce para o pronome masculino porque “ele disse” é mais comumente encontrado na rede do que “ela disse”. Sabemos, por meio do NGRAM (um outro produto do Google), que a proporção de pronomes masculinos para femininos caiu dramaticamente, de um pico 4:1, nos anos 1960, para 2:1, a partir dos anos 2000.³⁶ Isto acompanha exatamente o avanço dos movimentos de mulheres e financiamentos governamentais maciços para incrementar os números de mulheres na ciência. Mas, com apenas um algoritmo, Google apagou cerca de quarenta anos de revolução na linguagem – sem a menor intenção em fazê-lo. Isto é um viés de gênero inconsciente.

Figura 8

Proporção de Pronomes Masculinos para Femininos em Livros Norte-Americanos, 1900-2008

Aumento paralelo de mudanças na participação de mulheres na força de trabalho, educação, idade do primeiro casamento, etc.



A correção? Levamos este problema para uma oficina de Inovações Gendradas e convidamos lideranças de pesquisa do Google e de Stanford. Elas ouviram o que dizíamos por vinte minutos – e entenderam. Afirmaram: “Podemos consertar isso!” Analisar gênero – e suas distorções culturais – tem levado a novas prioridades de pesquisa nesta área. Quando as lideranças entenderam, ganhamos uma inovação.

Uma correção mais aprofundada desse problema estaria em integrar os estudos de gênero no currículo de engenharia para que engenheiros/as não cometessem esses erros no futuro.

³⁵ See Case Study: <http://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/nlp.html#tabs-2>.

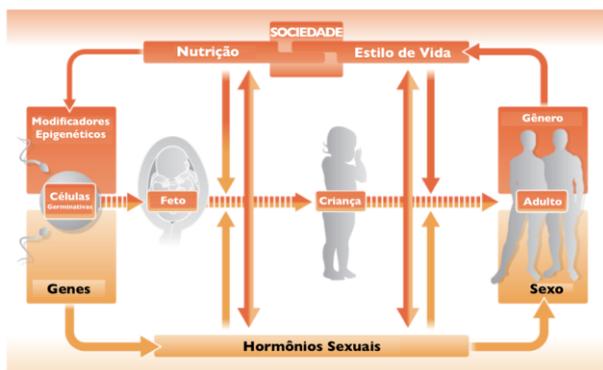
³⁶ TWENGE, J., M.; CAMPBELL, W.; GENTILE, B. Male and female pronoun use in U.S. books reflects women's status, 1900-2008. *Sex Roles*, v. 67, n. 9-10, p. 488-493, 2012.

Analisando como Sexo e Gênero Interagem: tecnologias de apoio para idosos

“Sexo” é distinguido de “gênero” por propósitos analíticos. Como vimos até agora, “sexo” se refere a qualidades biológicas e “gênero” a processos socioculturais. Na realidade, sexo e gênero interagem (se conformando mutuamente) para formar corpos individuais, habilidades cognitivas e padrões de doenças, por exemplo. Sexo e gênero também interagem influenciando as formas como engenheiros/as desenham seus objetos, edifícios, cidades e infraestruturas. Sexo e gênero também se intersectam de forma relevante com uma variedade de outros fatores sociais, incluindo-se, aí, idade, grau de educação, status socioeconômico, etnicidade, situação geográfica, etc.

A imagem abaixo ajuda a mostrar como Sexo e Gênero junto a outros Fatores Interseccionando Sexo e Gênero interagem para conformar comportamentos individuais, consequências para a saúde, atitudes, etc., ao longo da vida. Embora mulheres e homens sejam fundamentalmente iguais, sexo e gênero podem trabalhar juntos no sentido de produzir resultados diferentes.

Figura 9



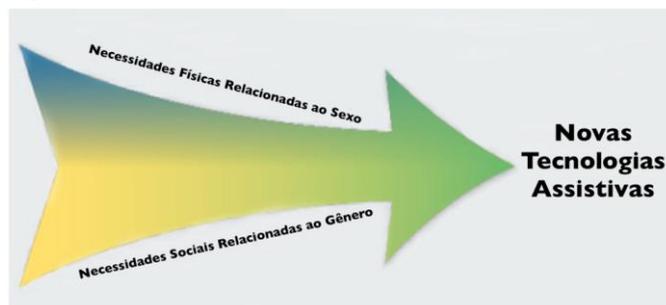
A complexa interdependência de sexo e gênero no ciclo de vida humano³⁷

Tomemos o exemplo das Tecnologias Assistivas para Idosos. A população do mundo envelhecerá dramaticamente até 2050, de sorte que populações extensas de idosos colocarão um peso crescente sobre cuidadoras/es e em sistemas sociais e de saúde. Esse

estudo de caso se volta para o “valor agregado” quando se considera tanto sexo quanto gênero no desenho dessas tecnologias.

As tecnologias assistivas possibilitam uma vida independente para idosos/as, mas, quando se desenvolve estas tecnologias, é importante considerar as diferenças de *sexo*. Por exemplo, as mulheres tendem a viver por mais tempo, mas podem sofrer de doenças mais debilitantes; já os homens perdem a audição mais cedo. Além disto, é também importante considerar diferenças de *gênero*: no processo de envelhecimento, mulheres e homens exibem padrões residenciais diferentes (mulheres idosas tendem mais a morar sós), homens e mulheres têm experiências diferentes em administrar a casa e a receptividade de homens e mulheres idosas para com novas tecnologias é diferente. Pesquisadoras/es que analisam como sexo e gênero interagem em mulheres e homens como indivíduos irão desenhar tecnologias de assistência mais eficazes e com maior apelo mercadológico.

Figura 10



Questões de gênero se tornam particularmente importantes na medida em que as tecnologias assistivas vão ficando mais personalizadas. Engenheiros/as nos Estados Unidos, Europa e Japão estão desenvolvendo robôs para pessoas idosas. A Universidade Georgia Tech, por exemplo, criou uma enfermeira robótica, chamada “Cody”, que pode dar banho em pessoas idosas. Dar banho é uma relação muito íntima que requer um cuidado planejado – para mulheres e para homens. A Fundação Carnegie Mellon está desenvolvendo HERB (Mordomo Robótico para Esfera Doméstica) que pode pegar objetos domésticos para você, lembrá-la/o de tomar seus medicamentos ou até mesmo limpar a cozinha. Se existe um robô que limpa a cozinha, vou encomendar um para mim imediatamente!

³⁷ REGITZ-ZAGROSEK, V. Sex and gender differences in health. *European Molecular Biology Organization Reports*, v. 13, n. 7, p. 596-603, 2012.

Na medida em que os robôs vão sendo introduzidos em nossas vidas, nós, humanas/os, iremos “gendrá-los/as”. Estudos de máquinas de vozes – sintéticas ou vozes geradas por máquinas – mostram que ouvintes humanos atribuem um gênero para estas vozes de máquina; ou seja, nós interpretamos estas vozes geradas por máquinas como voz de mulher ou de homem, mesmo quando projetistas tentam criar uma voz neutra.³⁸ (Siri, a primeira voz do iPhone da Apple, é bastante interessante nesse tocante. Pergunte a Siri por que ela é uma mulher. Uma das respostas será: “Não me atribuíram um gênero,” insinuando que não é culpa da Apple se você, o ouvinte, atribui um gênero para ela).

Tão logo seres humanos interpretam uma voz como masculina ou feminina, tendem a sobrepor estereótipos culturais na máquina. Considerar sexo e gênero quando se projeta novas tecnologias de assistência será um fator importante para a garantia de que produtos tenham sucesso com todos e todas usuárias.

Repensando Padrões e Modelos de Referência: O Modelo do Tórax Humano

Padrões e modelos de referência são parte integrante da ciência, da saúde e medicina bem como da engenharia; eles são usados na formação de estudantes, na formulação e validação de hipóteses, no desenho de produtos e na elaboração de leis. A ciência, medicina e engenharia tomam, mais comumente, como norma rapazes brancos, robustos, com cerca de 70kg. Quando estudados, outros segmentos da população – mulheres, idosos e minorias – são frequentemente considerados como desviantes da norma. Ocasionalmente, no entanto, os corpos de mulheres são tomados como norma, tal qual no exemplo dos critérios de diagnóstico de osteoporose discutidos abaixo (Figuras 11 e 12).

Mas, deixem-me destacar três pontos gerais, antes de discutir o exemplo específico do Modelo do Tórax Humano. Agnotólogos/as desejam considerar como padrões e modelos de referência moldam e são moldados por normas de gênero:

³⁸ NASS, C.; BRAVE, S. *Wired for speech: how voice activates and advances the human-computer relationship*. Cambridge: MIT Press, 2005; LEE, K.; LIAO, K.; RYU, S. Children’s responses to computer-synthesized speech in educational media: gender consistency and gender similarity effects. *Human Communication Research*, v. 33, n. 3, p. 310-329, 2007.

1. Modelos são comumente baseados em padrões masculinos: nos anos 1970, por exemplo, a maioria dos bonecos utilizados em testes de acidentes automobilísticos representavam apenas 50% dos homens norte-americanos. Já nos anos 1980 e 1990, um leque mais amplo de bonecos – representando alturas e pesos diversos – eram usados em testes de segurança de veículos.³⁹ Ao expandir a base de modelagem, engenheiros/as levaram em consideração a segurança de mulheres, homens e de populações multi-étnicas.

2. Normas de gênero podem influenciar a escolha das espécies de referência: por exemplo, a primatologista Linda Fedigan tem discutido a visão, dos anos 1950, do “símio assassino”, de primatas exibindo agressão tipo *bullying* contra fêmeas e de lutas violentas entre machos. Esta imagem de primatas agressivos foi tirada quase que exclusivamente de estudos dos babuínos das savanas – tomados como “espécie de referência” – em um processo que Fedigan tem chamado de “babuinização” da vida primata.⁴⁰

3. Sujeitos de referência influenciam normas de gênero: por exemplo, em pesquisas com roedores, “fêmeas de referência” geralmente não estão grávidas nem amamentando. Em termos comportamentais, essas fêmeas são menos agressivas que os machos – um achado congruente a pressupostos culturais sobre fêmeas. Mas, mudar o modelo de camundongo fêmea para uma grávida ou lactante pode alterar os resultados de estudos sobre comportamento: as fêmeas são muito mais agressivas no controle de fontes de alimentos quando grávidas ou cuidando de suas crias.⁴¹

O Modelo do Tórax Humano, um projeto internacional de segurança de veículos, simula forças exercidas no tórax de cadáveres humanos, tanto por acidentes causados por impactos na frente quanto pelo lado do veículo. Contudo, historicamente, os modelos para testes de segurança em automóveis são projetados com base em apenas 50% da antropometria masculina.

³⁹ Ver o Estudo de Caso: Pregnant Crash Test Dummies: Rethinking Standards and Reference Models. <http://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/crash.html>.

⁴⁰ FEDIGAN, L. The changing role of women in models of human evolution. *Annual Review of Anthropology*, v. 15, p. 25-66, 1986.

⁴¹ BROWN, R.; HERBISON, A.; GRATTAN, D. Differential changes in responses of hypothalamic and brainstem neuronal populations to prolactin during lactation in the mouse. *Biology of Reproduction*, v. 12, n. 21, p. 1-13, 2010.

Figuras 11 e 12

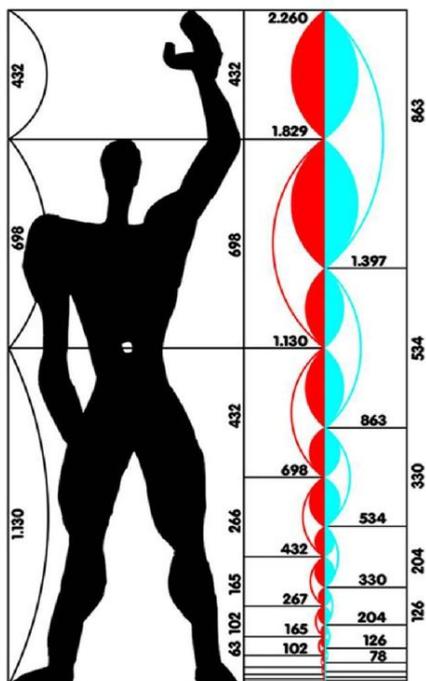


Figure 1. Le Corbusier created the “Modulator” in the 1940s to set standards for the human body in architecture and mechanical design. The Modulator—and similar models ranging back to da Vinci’s Vitruvian man—sought to define the “range of harmonious measurements to suit the human scale” (Le Corbusier, 1954). “Human” here is presented as a 1.75 meter man (Hosey, 2001).

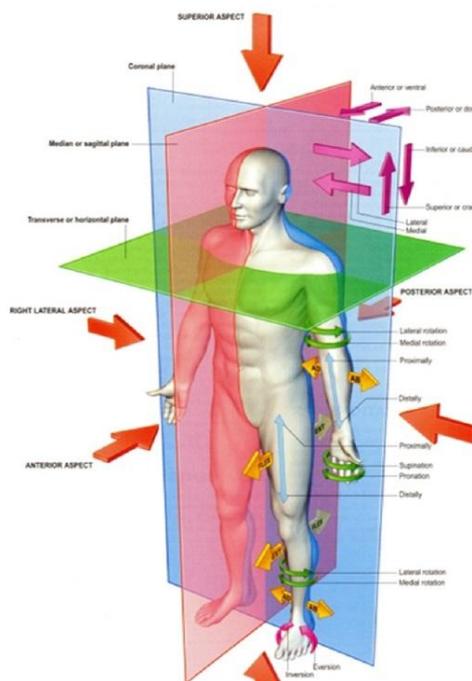


Figure 2. The 70kg male body is often used as a standard reference model in anatomical textbooks. The 2004 edition of Gray’s Anatomy details anatomical features using the male body. Female bodies appear to show where they deviate from males, especially in primary and secondary sexual characteristics (Standing, 2004).

Usar o corpo masculino como padrão – como a norma que representa seres humanos em geral – é uma prática que data, pelo menos, desde o Renascimento (o homem Vitruviano de Da Vinci e o esqueleto humano de Vesalius foram desenhados a partir de um corpo masculino). Estas práticas foram confirmadas nos séculos vinte e vinte-e-um (veja-se o ‘Modulador’ de Le Corbusier e o corpo humano padrão da *Anatomia* de Gray acima). Esses modelos de referência criam uma ignorância sistêmica acerca de segurança para pessoas menores, mais leves, as mulheres em sua maioria, mas também homens menores (de países asiáticos, por exemplo). Ademais, também excluem pessoas maiores, mais pesadas, homens em sua maioria.

Vários métodos têm convergido para realçar pesquisas nessa área. Primeiro, “Repensando Modelos de Referência” tem levado à coleta de dados que inclua seres humanos representando o 5º, 50º e 95º percentis. Segundo, “Repensando Prioridades de Pesquisa”

contribuiu para o financiamento de agências e indústrias dando prioridade à segurança para populações mais amplas. Terceiro, “Analisando Fatores Intersectando com Sexo e Gênero” tem aberto novas arenas para pesquisas futuras. Isto inclui:

1. Estudar os efeitos da idade e status menopausal na arquitetura dos ossos torácicos (os ossos ficam mais fracos com a idade, especialmente em mulheres depois da menopausa).
2. Incluir populações geograficamente diversas (as populações se diferenciam pelo tamanho – homens asiáticos, por exemplo, podem ser mais semelhantes em altura e peso a mulheres europeias ou americanas do que homens).
3. Modelar o tecido dos seios. Esse tecido pode ser ferido em acidentes – o que pode ser muito significativo, especialmente no caso de mulheres que estão amamentando. O tecido dos seios muitas vezes também determina como um cinto de segurança atravessa nosso

corpo e pode ter importância para como as costelas absorvem o choque.

Projetar pesquisas para considerar tamanhos de corpos radicalmente diversos, de idades, sexos e regiões geográficas diferentes pode contribuir para aumentar a segurança de automóveis.

Analisando Fatores Intersectando Sexo e Gênero: pesquisas sobre osteoporose em homens

Embora seja importante analisar sexo e gênero e como tais fatores interagem, outros fatores também intersectam sexo e gênero, de sorte que a agnotologia precisa também incluí-los em seus instrumentos analíticos. Esses fatores podem ser biológicos, socioculturais ou psicológicos, podendo incluir genética, idade, hormônios sexuais, status reprodutivo, composição corporal, comorbidades, tamanho do corpo, deficiências, etnicidade, nacionalidade, situação geográfica, grau educacional, orientação sexual, religião, modo de vida, idioma, configuração familiar, meio ambiente, etc.

Esse método se aplica a quase todos os projetos de pesquisa – e é quase sempre um fator que muda o jogo. Fatores interseccionais, tais como etnicidade ou origem socioeconômica, podem revelar diferenças de subgrupos entre mulheres e entre homens que ficariam obscuros em análises apenas de gênero ou sexo. Pesquisadores/as podem investigar como sexo e/ou gênero intersectam com outros fatores: 1) identificando todos os fatores relevantes; 2) definindo esses fatores; e d) identificando intersecções entre as variáveis.

Vários dos exemplos acima se voltaram para problemas que surgem quando o sexo masculino é tomado como a norma (como no caso da genética da determinação sexual, das doenças cardíacas ou da tradução por máquinas). O exemplo da Pesquisa de Osteoporose entre Homens revela que assumir um padrão feminino também pode ser prejudicial aos homens.

A Osteoporose vem sendo definida como uma das doenças primordialmente de mulheres pós-menopausa – um pressuposto que tem modelado sua triagem, diagnose e tratamento. Por que isto é um problema? É verdade que as mulheres sofrem mais de osteoporose do que homens mais jovens, mas, homens acima de setenta-e-cinco anos representam um terço das fraturas de bacia

– e quando sofrem este tipo de fratura, os homens têm maior tendência a morrer do que mulheres.⁴² Não sabemos por que.

Apesar do número relativamente alto de homens que sofrem de osteoporose, o diagnóstico básico desta doença foi desenvolvido a partir do padrão de jovens mulheres brancas (de 20 a 29 anos).⁴³ A inovação gendrada, neste estudo de caso em particular, aconteceu em 1997, quando uma população de referência constituída por jovens rapazes foi estabelecida como padrão para o diagnóstico de osteoporose entre homens. Entretanto, muito embora populações de referência para homens já tenham sido estabelecidas, esta doença entre homens ainda é identificada com base em um diagnóstico de corte feminino. Permanece, portanto, sem definição se este corte se aplica também a homens ou não.⁴⁴

O/a leitor/a perspicaz deve ter tomado conhecimento de que as populações de referência discutidas acima são brancas. “Analisar Fatores Intersectando Sexo e Gênero” leva a se considerar diferenças entre homens com estilos de vida diferentes. Os ossos respondem a precondições biológicas e também ao estilo de vida (dieta, fumo, exercícios).⁴⁵ Modos de vida podem se diferenciar dramaticamente através de culturas, etnias e classes sociais diferentes. Estudos atuais estão analisando coortes de homens da China e Suécia, por exemplo, para melhor entender estes tipos de diferenças. O objetivo é manter ossos saudáveis em populações diferentes.

⁴² BURGE, R.; DAWSON-HUGHES, B.; SOLOMON, D.; WONG, J.; KING, A.; TOSTESON, A. Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *Journal of Bone and Mineral Research*, v. 22, n. 3, p. 465-475, 2007.

⁴³ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): osteoporosis*. Washington, D.C.: United States Department of Health and Human Services National Center for Health Statistics, 2002.

⁴⁴ SZULC, P.; KAUFMAN, J.; ORWOLL, E. Osteoporosis in men. *Journal of Osteoporosis*, p. 1-5, 2012.

⁴⁵ Nesse ponto, ver os dois excelentes artigos de: FAUSTO-STERLING, A. The bare bones of sex; Part 1: Sex and Gender. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, v. 30, n. 2, p. 1491-1527, 2005; e The bare bones of race. *Social Studies of Science*, v. 38, p. 657-694, 2008.

Pesquisa e Desenho Participativos: infraestrutura da água

Pesquisas são tipicamente desenvolvidas por pesquisadores/as treinados/as em universidades. O método agnotológico a ser destacado aqui é a “Pesquisa Participativa”, que incorpora a experiência de vida de usuários na pesquisa – especialmente nas áreas de desenho de produtos e projetos comunitários.⁴⁶

Gênero se torna relevante na pesquisa participativa haja vista que muito conhecimento é desenvolvido por mulheres e por homens, porque o trabalho (seja no emprego formal como no trabalho doméstico e de cuidados não pagos) é dividido em termos de gênero. O estudo de caso “Infraestrutura da Água”, ressalta como a participação comunitária tem melhorado os serviços de água na África Sub-saariana.

Perto de um bilhão de pessoas no mundo inteiro não tem acesso confiável a água. Na África subsaariana, mulheres e meninas gastam quarenta bilhões de horas, por ano, carregando água.⁴⁷ Aqui, a inovação gendrada é explorar este conhecimento local. Uma vez que carregar água é trabalho de mulher, muitas mulheres têm um conhecimento detalhado dos solos e da água que eles produzem – conhecimento este vital para os/as engenheiros/as civis na construção de poços e instalação de torneiras. Projetos que incorporam estas mulheres no processo por intermédio da pesquisa participativa podem aprimorar a eficácia dos projetos de água.

Isso se traduz em um ganho total: Quando meninas não estão carregando água, elas tendem a ir para a escola – e potencialmente romper com o ciclo de pobreza.

⁴⁶ Para desenho de produtos, ver: ROMMES, E. Gender sensitive design practices. In: TRAUTH, E. (Ed.). *Encyclopedia of Gender and Information Technology*, Hershey: Idea Group Publishing, 2006. p. 675-681; SCHRAUDNER, M. Fraunhofer’s discover gender research findings. In: SPRITZLEY, A.; OHLAUSEN, P.; SPRATH, D. (Ed.) *The innovation potential of diversity: practical examples for the innovation management*. Berlin: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, p. 169–185, 2010.

⁴⁷ Veja-se o Estudo de Caso: Water infrastructure: participatory research and design. <http://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/water.html#tabs-2>. Based on work by Jenna Davis: <http://jennadavis.stanford.edu/>.

Repensando Linguagem e Representações Visuais: transporte público

A linguagem e as representações visuais são centrais na produção de conhecimento. A escolha de palavras e os quadros, gráficos, imagens e ícones utilizados têm o poder de moldar as práticas científicas, as questões formuladas, os resultados obtidos e as interpretações oferecidas. “Compartilhar uma linguagem significa compartilhar um universo conceitual” no qual os pressupostos, avaliações e interpretações de dados, por assim dizer, “fazem sentido”.⁴⁸ “Repensar a Linguagem e as Representações Visuais” pode remover pressupostos que talvez limitem ou restrinjam inovações e conhecimentos de forma inconsciente.

Governos e engenheiros/as civis coletam dados para entender como as pessoas usam os trens, metrô e sistemas de ônibus. A inovação gendrada neste estudo de caso tem a ver com a re-conceituação de como os dados são coletados.

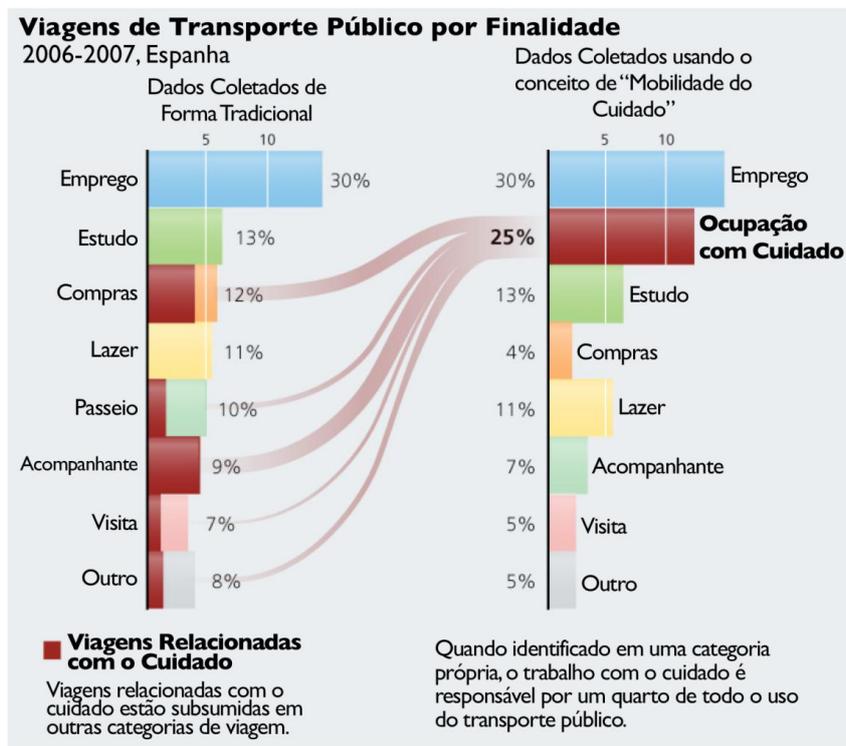
Tradicionalmente, diferentes governos coletam dados sobre oito categorias de uso do transporte – trabalho/emprego, educação, compras, lazer e assim por diante (vejam Figura 13). As pessoas que utilizam o transporte apenas para o trabalho tendem a viajar de casa direto para o trabalho e de volta para casa.

Nenhuma dessas categorias tradicionais de viagem inclui as atividades ligadas ao trabalho de cuidado – cuidar de crianças, de idosos, da casa. As pessoas que usam o transporte público para o emprego e para o trabalho de cuidado têm diferentes padrões de viagem: elas tendem a viajar de casa para a creche e daí para o trabalho. Ao sair do local de trabalho, podem passar pelo supermercado, pela lavadeira e depois pela creche antes de voltarem para casa.

A Figura 13 mostra o que acontece quando se conceitua “trabalho de cuidado” como uma categoria na coleta de dados. Essa categoria se torna a segunda maior e uma que precisa ser considerada quando se projeta as rotas de viagem. Conceituar a “mobilidade do cuidado” como uma categoria de análise cria sistemas de transporte mais eficientes, reduzindo custos e aprimorando a qualidade de vida.

⁴⁸ KELLER, E. *Secrets of life, secrets of death: essays on language, gender and science*. New York: Routledge, 1992.

Figura 13



Conclusões: intervenções em políticas

No cerne da ciência moderna jaz um sistema que se autorreforça e por meio do qual os achados da ciência (confeccionados em instituições nas quais mulheres e outras minorias eram excluídas) foram usados para justificar a exclusão continuada das mulheres.⁴⁹ A longa história da proibição legal do acesso das mulheres às instituições científicas foi escorada em elaboradas ideologias de gênero. Essas exclusões e ideologias criaram pontos cegos na ciência. O muito elogiado sistema de métodos de autocorreção (ou de neutralidade) da ciência não põe à mostra estas ignorâncias sistêmicas (baseadas em vieses).

Os métodos da análise de sexo e gênero surgiram nas últimas décadas para corrigir essa situação. Para implementá-los, necessitamos de um sistema de autorreforço de um outro tipo – um que seja conscientemente implementado para superarmos o viés de gênero sistêmico.

As políticas científicas são um dos principais incentivos guiando ciência e tecnologia e podem contribuir para a

integração da análise de gênero nestas áreas. Políticas transversais precisam sensibilizar os “leões de chácara” da ciência e tecnologia, ou seja, as agências de fomento, as bancas examinadoras, os editores de periódicos com conselho científico, as lideranças da indústria e os/as educadores/as.

As agências de fomento e as fundações têm o poder de moldar a pesquisa por meio de seus editais para financiamento. Incluir a análise de sexo e gênero na pesquisa e nas inovações tecnológicas é um componente crucial a contribuir para o avanço da ciência e da tecnologia. A União Europeia tem priorizado gênero no programa ‘Horizon 2020’. O Artigo 15 promove “a igualdade de gênero e a dimensão de gênero na pesquisa e inovação”⁵⁰.

⁵⁰ EUROPEAN COMMISSION. *Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing horizon 2020 – the Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020)*: Memorandum, article 15. Brussels, 2011. Para uma listagem de agências de fomento e suas políticas para a integração da análise de gênero na pesquisa, veja-se: Sex and Gender Analysis Policies of Major Granting Agencies. <http://genderedinnovations.stanford.edu/sex-and-gender-analysis-policies-major-granting-agencies.html>. Veja-se, também: SCHIEBINGER, L.; KLINGE, I. (Ed.) *Gendered*

⁴⁹ SCHIEBINGER, L. *The mind has no sex? women in the origins of modern science*. Cambridge: Harvard University Press, 1989.

Seguindo a liderança da Comissão Europeia, vários conselhos de pesquisa de países europeus vêm incluindo a análise de gênero na pesquisa (notavelmente, Irlanda, Noruega e Espanha).⁵¹ Outras agências têm políticas semelhantes. Desde 1990, os *National Institutes of Health* (Institutos Nacionais de Saúde) dos Estados Unidos têm solicitado a pesquisadores/as que reconceituem a pesquisa médica de sorte a incluir mulheres e outras minorias em pesquisas financiadas pelo governo federal, embora isso não esteja sendo rigorosamente imposto. Incluir mulheres e outras minorias como sujeitos de pesquisa é apenas um primeiro passo, não sendo a mesma coisa que incluir a análise de sexo e gênero na pesquisa como um todo. A Organização Mundial de Saúde (OMS) foi mais à frente ao transversalizar a análise de gênero em quaisquer “pesquisas, políticas, programas, projetos e iniciativas”.⁵² Os *Canadian Institutes of Health* (Institutos Canadenses de Saúde) se compromissaram a “integrar sexo e gênero nas pesquisas de saúde”.⁵³

E a *Bill and Melinda Gates Foundation* (Fundação Bill e Melinda Gates) se comprometeu a incluir a análise de gênero nos subsídios agrícolas.⁵⁴

Uma segunda área de políticas se volta para as universidades. Bancas de concurso e comissões de avaliação para progressão podem avaliar pesquisadores/as e educadores/as em termos do seu

sucesso na implementação de inovações gendradas. Esse pode ser um dos fatores levados em consideração.

Terceiro, editores de periódicos com comissão científica podem solicitar que trabalhos a serem selecionados para publicação incluam análises sofisticadas de sexo e gênero.⁵⁵ Vários periódicos já procedem dessa forma: o *Nature*, por exemplo, tem uma política limitada.

Quarto, para a indústria, produtos e sistemas que incorporem os aspectos de gênero mais inteligentes podem abrir novos mercados e tornar viáveis inovações em produtos, processos, serviços ou infraestruturas.

Finalmente, as escolas – desde a elementar, passando pelo segundo grau até os cursos de pós-graduação – podem integrar métodos de análise de sexo e gênero bem como os resultados de pesquisas desta ordem, nos seus currículos. Será crucial treinar as próximas gerações.

A Agnotologia tem muito a oferecer para a ciência e engenharia. A análise de sexo e gênero oferece uma série de instrumentos agnotológicos importantes. Como este artigo demonstra, integrar a análise de gênero nas pesquisas gera criatividade ao introduzir novas perspectivas, formular novas perguntas e abrir novas áreas para pesquisa. As Inovações Gendradas estimulam a excelência na ciência e a igualdade de gênero e, ao fazê-lo, tornam a ciência mais sustentável.

innovations: how gender analysis contributes to research. Luxembourg: Official Office of the European Union, 2013.

⁵¹ IRISH RESEARCH COUNCIL. Postgraduate Scholarships. *Terms and conditions* (2013/14); THE RESEARCH COUNCIL OF NORWAY. *Gender perspectives in the research*. Disponível em: http://www.forskingsradet.no/en/Researcher_project/1195592882768; GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de la Presidencia. Disposiciones generales. *Boletín Oficial del Estado*, v. 131, n. 1, p. 54387-54455, 2011.

⁵² WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Integrating gender perspectives in the work of WHO*. Geneva: WHO Publishing, 2002.

⁵³ CANADIAN INSTITUTES OF HEALTH RESEARCH. Institute of Gender and Health. *What's sex and gender got to do with it? integrating sex and gender into health research*. Ottawa: CIHR Publishing Office, 2003.

⁵⁴ Veja-se a listagem da Gate's Foundation Gender em: <<http://www.enrap.org/events/ifad-vents/Checklist%20Gender%20Gates%20Foundation%20April%202008.pdf>>.

⁵⁵ INSTITUTE OF MEDICINE. *Sex-specific reporting of scientific research: a workshop summary*. Washington, DC: The National Academies Press, 2012.

