

Participação, inserção e expressividades de lideranças científicas assumidas por mulheres na produção da ciência e tecnologia

Sebastião Rodrigues-Moura

Rafael Cordeiro-Rodrigues

Alexandre Guimarães Rodrigues

Licurgo Peixoto de Brito

Resumo

Apresentamos nesta pesquisa, um debate sobre a realidade e as possibilidades da participação das mulheres em lideranças científicas, destacando sua inserção em um espaço que sempre teve predominância masculina nas diversas atribuições, mas que ao longo da história, algumas mulheres conseguiram posicionar suas expressividades e puderam representar a ciência e tecnologia em muitas atribuições. Diante dessa proposta, analisamos ao longo da história a realidade e as possibilidades de participação e inserção de expressividades femininas em diversos papéis e funções desempenhados em carreiras científicas, tecnológicas e sociais. Usamos como ferramenta metodológica, a abordagem qualitativa embasada em elementos da análise textual discursiva frente à lógica do materialismo dialético. Essa demanda culminou em dois eixos de análise, nos quais pudemos identificar a realidade e a possibilidade da participação feminina na produção científica, bem como elencamos vinte e cinco personalidades que trouxeram suas expressividades em carreiras da ciência e tecnologia. Os resultados discutidos neste estudo representam a qualidade de um material capaz de propiciar e fazer alusão da relevância social de personalidades femininas ocupando papéis na produção da ciência e tecnologia mundial.

Palavras-chave: Ciência e tecnologia; Expressividades femininas; Mulheres da Ciência.

Abstract

We present in this research, a debate on the reality and the possibilities of the participation of women in scientific leaders, highlighting their insertion in a space that has always had male dominance in the various assignments, but that along the history, some women have managed to position their expressiveness and have been able to represent science and technology in many assignments. Faced with this proposal, we analyze throughout history the reality and the possibilities of participation and insertion of feminine expressiveities in various roles and functions performed in scientific, technological and social careers. We use it as a methodological tool, the qualitative approach based on elements of textual analysis discursive in front of the logic of dialectical materialism. This demand culminated in two axes of analysis, in which we were able to identify the reality and the possibility of female participation in scientific production, as well as we ten personalities who brought their expressiveness into science careers and technology. The results discussed in this study represent the quality of a material capable of providing and alluding to the social relevance of female personalities occupying roles in the production of world science and technology.

Keywords: Science and technology; Feminine expressiveness; Women in Science.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história da ciência, a trajetória das carreiras científicas sempre foi desempenhada por homens que cultivavam projetos, cargos, experiências, prêmios e reconhecimentos mundiais na expressividade do papel de se fazer ciência. Observa-se, nessa conjuntura, que a baixa representatividade das mulheres foi expressa por muitos anos longe das carreiras científicas e

tecnológicas, perpassando a percepção de que a ciência era feita estritamente por homens, pelo papel e funções que ora desempenhavam perante a comunidade científica.

Para iniciarmos essa discussão, indagamo-nos e questionamos com as seguintes reflexões: *como em um ambiente predominantemente com domínio masculino abriu espaço para as personalidades femininas? Como a ‘voz das mulheres’ corroborou a uma ascensão das pesquisas científicas?* Propomos neste artigo uma reflexão sobre essas discussões e voltamo-nos à seguinte questão de investigação-ação: *como personalidades femininas trouxeram elementos de expressividade e “voz” para a ciência ao longo da história?*

A literatura nos mostra que a figura feminina trouxe uma representação e transformação de que a ciência não tem gênero e sua “voz”¹ pode ser entoada, dando um passo importante de visibilidade à ciência como um lugar para todos, como espaço de mulheres e homens, mas agora é representativa por não ter estereótipos nem ser negligenciada ou individualizada.

A partir do exposto, ancoramo-nos ao objetivo de analisar a realidade e as possibilidades de expressividades femininas, ao longo da história da ciência, que se destacaram pelos papéis e funções desempenhados em uma era de transformação científica, tecnológica e social. Para alcançarmos o objetivo proposto, utilizaremos métodos qualitativos da pesquisa com base em discussões e informações da literatura de história da ciência.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A EXPRESSIVIDADE DAS MULHERES

Ao longo da história representativa da comunidade científica, observa-se que carreiras científicas sempre foram ocupadas por cientistas do sexo masculino, por fatores sociais e antropológicamente construídos². Abrimos espaço para salientar que não caberá neste momento, discutir esses fatores nesta pesquisa, visto que iremos ao longo das discussões apresentar a expressividade da mulher na ciência, nos diversos papéis e funções atribuídos e desempenhados.

Em uma das considerações sobre mais mulheres na ciência, Schiebinger destaca discussões sobre a busca de igualdade da participação das mulheres nas atividades científicas e tecnológicas, destacando acerca da expressividade das mulheres em inovação durante a última década em xeque, e fazendo alguns questionamentos:

Quem poderia ter previsto, por exemplo, que o cientista-chefe da NASA seria uma mulher (France Córdova, hoje reitora da Universidade de Purdue)?

¹ S. Rodrigues-Moura, R. Cordeiro-Rodrigues, A. G. Rodrigues, & L. P. de Brito, “As Mulheres na Ciência: Como Personalidades Femininas Mudaram a Voz das Pesquisas Científicas,” in Anais do 7º Simpósio Nacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade, VII ESOCITE.BR-TECSOC, (2017).

² M. G. Carvalho, *Relações de Gênero e Tecnologia* (Curitiba: CEFET/PR, 2003).

Quem teria pensado que os geneticistas destronariam o modelo do ‘gene master’ – que conceituava o sexo dos mamíferos como determinado por um único gene master no cromossoma Y – e colocariam em seu lugar uma versão que enfatiza as interações entre os testículos e os ovários? Quem poderia imaginar que um joelho artificial seria projetado com 19 aspectos específicos para atender às necessidades singulares do esqueleto e da capacidade de as mulheres suportarem carga?³

Para além do questionado, o autor destaca que nos Estados Unidos a mudança conceitual da mulher na ciência desenhou-se como uma ruptura de paradigmas em que na percepção dos cidadãos, historicamente, a ciência sempre foi feita por homem e que a própria ideia da evolução da humanidade teve representação masculina. No entanto, essa discussão foi à tona quando as instituições começaram a quebrar esses paradigmas e que o ‘fazer ciência’ pode ser representado por qualquer pessoa, independente do gênero, com a sua valorização e sua plena participação no desenvolvimento de inovações científicas e tecnológicas.

Como é sabido, a participação da mulher dando “voz” à ciência não é proporcional à quantidade de homens que já marcaram o período histórico das pesquisas científicas, uma vez que o acesso de mulheres à ciência deu-se, em um primeiro momento, pela condição que sua classe social permitia⁴, momento no qual as possibilidades e desafios das inovações independem do gênero, e sim da capacidade intelectual do pesquisador, o que garante autonomia e igualdade de direitos entre homens e mulheres. Mesmo sabendo das condições sociais impostas, percebemos que durante o processo histórico da produção científica, as oportunidades apresentavam-se sempre mais escassas às mulheres no que tange ao ramo das ciências exatas, principalmente.

Retomamos com as discussões de Schiebinger⁵ por enfatizar que o gênero nas culturas da ciência foi praticamente em sua maior amplitude por profissionais do sexo masculino e que isso decorreu da não neutralidade, universalidade e objetividade das ciências. Observamos um movimento natural de muitos programas que buscam qualificar mais as mulheres para a ciência, pois “a ciência não deve, necessariamente, ser feita ‘para mulheres, por mulheres, sobre mulheres’” e sim para todos.

A nível da produção científica brasileira, Leta⁶ nos apresenta um crescimento de demanda da mulher na ciência com qualidade e assumindo papéis de liderança nas atividades de ciência e

³ L. Schiebinger, “Mais Mulheres na Ciência: Questões de Conhecimento,” apresentação de Maria Margaret Lopes, *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro 15 (2008): 271.

⁴ J. O. de Cruz, “Mulher na Ciência: Representação ou Ficção,” (tese de doutorado em Ciências da Comunicação, Universidade de São Paulo, 2007).

⁵ Schiebinger, “Mais Mulheres na Ciência,” 275.

⁶ J. Leta, “As Mulheres na Ciência Brasileira: Crescimento, Contrastes e um Perfil de Sucesso”, *Estudos Avançados* 17 (2003): 271-284.

tecnologia, porém apresentando ainda contrastes no quantitativo de profissionais entre homens e mulheres, caracterizando ainda pouco reconhecimento na carreira, reduzindo ainda as chances de sucesso. Não é sem razão que Chassot⁷ questiona: *A ciência é masculina?* E responde: *É sim senhora!*

Olinto apresenta uma discussão referente ao contexto brasileiro e articulando com dados internacionais acerca da inserção da mulher nas carreiras de ciência e tecnologia, focalizando que o

[...] desempenho das mulheres na ciência introduz aspectos complexos. Evidências internacionais sugerem que há diferenças de produtividade favorecendo os homens. Entretanto, essas diferenças tendem a se concentrar na fase inicial da carreira científica. As mulheres passam a mostrar mais vigor profissional que os homens em fase posterior, quando a carreira dos homens tende a se estabilizar e a delas adquire mais fôlego e tende a crescer.⁸

Ainda seguindo nessa discussão, a autora destaca que há uma segregação vertical e horizontal da inserção da mulher nesse espaço, o que pode ter limitado essa participação, dando ênfase considerável aos indicadores da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) que expressam a produção, participação e aspirações entre meninos e meninas nas intuições de ensino-aprendizagem pelos quais remete o fato de que,

para a redução da segregação horizontal da mulher, que irá aumentar as perspectivas de sua inclusão nos diversos ramos da ciência, é necessário atuar muito antes. Esta atuação se dará em vários âmbitos, especialmente: 1) no ambiente familiar, envolvendo questões relacionadas à divisão mais igualitária do trabalho doméstico e à redução dos estereótipos de gênero que influenciam as escolhas profissionais de meninos e meninas; 2) nas escolas, contribuindo para o aumento da participação de homens no ensino fundamental - pois o Brasil é um país que se destaca pela participação quase exclusiva de mulheres como professoras nesse segmento - assim como atuando na formação de professores.⁹

Notamos que, mesmo com as dificuldades históricas, as mulheres contibuíram com a ciência, na qual algumas personalidades femininas, aos poucos, deram “voz” às pesquisas científicas que,

⁷ A. Chassot, *A Ciência é Masculina?* (São Leopoldo: Unisinos, 2003).

⁸ G. Olinto, “A Inclusão das Mulheres nas Carreiras de Ciência e Tecnologia no Brasil”, *Inclusão Social* 5 (2011): 70.

⁹ *Ibid.*, 76.

mesmo lentamente, ganharam seu espaço na comunidade científica como uma nova forma de ver a ciência, como espaço de todos os gêneros, de todas as cores, de todos e para todos.

Soares apresenta um estudo e traz duas perspectivas que assegura ser a origem para todo esse problema da representatividade feminina na ciência, destacando que

uma delas atribue o problema a diferenças biológicas cognitivas ou de socialização entre os dois sexos. Os argumentos mais comuns em favor desta hipótese são que mulheres não possuem controle emocional para suportar as pressões frequentes em cargos de comando, que mulheres não tomam decisões objetivas e são socialmente educadas para serem “protegidas” e desta forma não adquirem a “agressividade” necessária para competir. Uma segunda perspectiva propõe que os padrões institucionais determinam as escolhas individuais, que por sua vez mantem e reforçam ciclicamente estes mesmos padrões. Em outras palavras, a estrutura das organizações não propicia o sucesso profissional do sexo feminino.¹⁰

Do exposto, observa-se que a autora traz estudos e pesquisas de outros estudiosos, o que parece-nos uma contra-argumentação para se justificar a permanência e o acesso das mulheres nas cadeiras da ciência e tecnologia, pelo fato de termos exemplos de mulheres que se sobressaíram diversos momentos cultuados pela história da ciência e conseguiram dar “vez” e “voz” ao seu papel desenvolvido em áreas da ciência e tecnologia.

Portanto, cabe-nos concordar que o acesso das mulheres na ciência sempre teve sua limitação, desde o acesso à sua ascensão, devido a fatores sociais, econômicos e, sobretudo, por falta de políticas que as atendessem de forma igualitária e digna perante a neutralidade de gênero da ciência. Em uma outra vertente, Soares defende que “sob o aspecto puramente científico, profissionais femininas contribuem para uma maior diversidade de abordagens e soluções para um dado problema” e que, demandada essa argumentação certamente “enriquecerá o ambiente acadêmico através de novos talentos, valores e motivações”¹¹.

METODOLOGIA

Voltados para o objetivo proposto para esta pesquisa, utilizaremos uma abordagem qualitativa, do tipo documental, com base nas ideias de Godoy¹² junto aos principais referenciais aqui destacados para enfatizar a expressividade das mulheres na ciência, ao longo da história da produção do

¹⁰ T. A. Soares, “Mulheres em Ciência e Tecnologia: Ascensão Limitada,” *Química Nova* 24 (2001): 282.

¹¹ *Ibid.*, 283.

¹² A. S. Godoy, “Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais,” *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo 35 (1995): 20-29.

conhecimento e de inovações produzidas pela humanidade. O uso desse método, nos assegura a possibilidade de fazer uma seleção adequada de documentos frente aos nossos propósitos de investigação-ação, o acesso aos meios e informações almejadas, bem como sua análise.

Para atingirmos o êxito na análise de dados, ocupamo-nos de estudar, analisar e identificar elementos relevantes em estudos e pesquisas desenvolvidos em cinco artigos científicos, duas dissertações e em três sites de divulgação científica - materiais empíricos que darão maior respaldo às nossas discussões. Por não ser um processo aleatório na investigação, a pesquisa qualitativa nos permite um controle maior na exploração dos trabalhos, por criar a liberdade dos pesquisadores, principalmente por não ser rigidamente estruturada, porém para não desviar do foco da pesquisa, ancoramo-nos na Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi¹³, buscando significados e expressões para a nossa discussão.

Como quadro de referência para o uso da ATD, em uma análise qualitativa, estabelecemos critérios de estudos e pesquisas para organizarmos nossos dados e trazermos um tratamento mais satisfatório dos resultados da pesquisa como fator de organização, como segue:

- (1) elencamos uma série de documentos para nos debruçar sobre sua estrutura, organização de dados e análise de informações;
- (2) após a seleção dos documentos, buscamos elementos comuns para unitarizar os dados e organizar nossa análise;
- (3) dentro da nossa liberdade de pesquisadores, após a unitarização, categorizamos as informações apresentadas para estruturar em eixos de análise; e, por fim,
- (4) priorizamos alguns eixos analíticos para que possamos discorrer sobre os dados da pesquisa e, sobretudo, dialogar com as pesquisas e ideias de outros pesquisadores, na perspectiva de fundamentação teórica e discursiva.

Embora façamos um tratamento separado dos eixos analíticos, o foco da pesquisa nos assegura que, frente aos propósitos da investigação, a análise dos dados interceptam os demais, porém cada um com suas especificidades.

Os eixos serão examinados em uma compreensão mais aprofundada sobre a expressividade das mulheres na ciência e, além das nossas discussões, são passíveis a compreensões e perspectivas de novos pesquisadores desses segmentos em futuras investigações.

¹³ R. Moraes & M. C. Galiazzi, *Análise Textual Discursiva* (Ijuí: Unijuí, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O material empírico no qual buscamos ler com detalhamento para evitarmos interpretações equivocadas. Foram feitas releituras dos textos em que a equipe de professores-pesquisadores sentiu necessidade de maior análise interpretativa, os textos foram desconstruídos de forma a podermos fazer a unitarização, registrando os elementos considerados mais relevantes e, por fim, pudemos categorizá-los em fazer a organização em eixos analíticos.

Do estudo detalhado, emergiram dois eixos analíticos que iremos discorrer a seguir, sempre buscando pleiteá-los junto ao objetivo da pesquisa e trazendo um diálogo recorrente com outros estudos da literatura para fundamentar e argumentar os resultados da presente proposição.

(i) As mulheres em busca de “vez” e “voz” na produção da ciência: realidade e possibilidades

Ocupar um espaço com predominância masculina não foi e nem pode ser considerada uma tarefa fácil para que as mulheres tivessem suas expressividades em cargos, funções e alguns papéis que sempre foram desempenhados por homens. A ciência não tem gênero e, portanto, isso nos assegura a possibilidade de que qualquer pessoa pode dar “vez” e “voz” à produção científica e tecnológica para fins sociais.

Diante do exposto, pautamos nossas discussões na dialética “realidade e possibilidades”, defendida por Cheptulin¹⁴ argumentando que, do ponto de vista do materialismo histórico, a realidade é o que de fato ocorre, aquilo que existe realmente, ao passo que as possibilidades voltam-se para elementos que criam condições propícias para transformar a realidade, uma vez que a realidade pode ser considerada como possibilidade já realizada e a possibilidade emerge como uma potencialidade da realidade.

O contexto da realidade que a mulher buscava sua ascensão na comunidade científica centra-se numa dinâmica na qual historicamente sempre a excluiu. Desde suas primeiras estruturações, essa realidade foi sendo transformada com o passar dos anos. Essas transformações ganharam visibilidade devido a forças dos movimentos feministas na década de 1970 na França, particularmente com o surgimento do *Mouvement de Liberation des Femmes (MLF)*, alcançando resultados expressivos na realidade de muitas mulheres. O objetivo não era mudar a história da ciência ocupada por homens, mas criar espaços que pudessem ser dinamizados por mulheres fazendo a ciência, contribuindo para o progresso de inovações e atraindo olhares de terceiros para minimizar os estereótipos criados.

¹⁴ A. Cheptulin, *A Dialética Materialista: Categorias e Leis da Dialética* (São Paulo: Alfa-Ômega, 2004).

Para Cruz, quando debate se a participação da mulher na ciência foi uma representação ou ficção, enfatiza que a realidade dos movimentos que visavam abrir espaços para as mulheres não se restringia à criação de modelos de comportamento feminino a serem divulgados, de modo que

houve várias tentativas, bem anteriores à segunda onda do movimento feminista, de dar visibilidade ao tamanho das mulheres, em enciclopédias, notabilizando-as por meio de biografias curtas, inclusive obras no intuito de provar que as mulheres eram capazes de grandes realizações e por isso deveriam ser aceitas nas instituições científicas.¹⁵

Para além do destacado, o autor observa que a primeira enciclopédia foi escrita entre 1355 a 1359 por Giovanni Boccaccio e trazia cento e quatro biografias de rainhas, reais ou mitológicas, intitulada *De mulieribus claris*. Na segunda, de 1405, a autora Christine Pizan apresentava invenções de mulheres em atividades como o preparo de alimentos e cultivo de grãos em sua obra chamada *The book of the City of Ladies*.

Relatos reais descritos nos trabalhos Schienbinger¹⁶ demonstram que ao longo dos anos, as mulheres foram ocupando espaços na Astronomia, na Física, na Matemática, entre outras ciências, e começaram a romper a concepção de que esta poderia ser desenvolvida por qualquer pessoa. Em linhas gerais, a autora destaca que a participação feminina na ciência deu-se não só por questão de movimento social, mas por ser importante em tê-la como espaço para obstruir ou suprimir a separação por sexo.

Na dialética de Cheptulin¹⁷ são elencadas várias vertentes de possibilidades, porém iremos nos deter na possibilidade de fenômeno, caracterizada por estar relacionada a uma realidade que não modifica a essência da coisa. Entende-se, portanto, que a ruptura que deu “voz” e “vez” para as mulheres na ciência não mudou o cerne da ciência, da sua compreensão e da sua elaboração enquanto produção humana.

No ano de 2017, a ONU Mulheres (Organização das Nações Unidas, liderança global em prol das mulheres e meninas) em parceria com a Serasa Experian, realizaram um evento¹⁸ em São Paulo com a finalidade de debater as possibilidades de inserção de mulheres e meninas em espaços da ciência e tecnologia. A realidade apresentada permitiu identificar um percentual muito baixo da participação das mulheres na área da pesquisa em todo o mundo, 30%, e, mesmo que, mais de 70%

¹⁵ Cruz, “Mulher na Ciência,” 138.

¹⁶ Schiebinger, “Mais Mulheres na Ciência.”

¹⁷ Cheptulin, *A Dialética Materialista*.

¹⁸ Informações mais detalhadas sobre o evento podem ser obtidas no link <http://www.onumulheres.org.br/noticias/onu-mulheres-defende-investimentos-publicos-e-privados-em-igualdade-de-genero-para-aumentar-participacao-de-meninas-e-mulheres-em-ciencia-e-tecnologia/>.

tenham interesse na área de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, o crescimento desejável da participação feminina não acompanha as possibilidades de acesso, inclusão e permanência nesses espaços.

Durante evento, as palestras e *talks* foram direcionadas para o público feminino visando potencializar os temas em debate e atingir um público visando o incentivo de que a ciência e a tecnologia precisam de mulheres, que usem suas representatividades nas mais diversas áreas científicas e possibilitem o crescimento e o desenvolvimento de programas e projetos que possam empoderar as mulheres e as meninas no ramo da ciência e tecnologia.

Nesse enfoque, destacamos o que nos apontam Tabak¹⁹ e Austrilino²⁰. Esses autores apontam que a participação da mulher na ciência e tecnologia sempre foi limitada e que o predomínio de homens é antigo com enfrentamentos econômicos, socioculturais e inclusive cognitivos.

(ii) Personalidades femininas e suas expressividades no desenvolvimento da ciência e tecnologia

Neste eixo analítico, iremos nos deter em destacar algumas personalidades femininas que mudaram a “voz” da ciência e tecnologia no mundo devido os papéis desempenhados, as descobertas e invenções desenvolvidas, bem como sua importância expressiva em marcos históricos que desencadearam o lugar ocupado apenas por homens. É importante frisar que, para além das nossas escolhas e indicações, fizemos uma série de estudos e pesquisas que culminaram na situação de frisarmos essas vinte e cinco personalidades, o que não representa o fato de que apenas estas foram em sua totalidade as que contribuíram para a ciência, mas que, por razões analíticas, optamos em destacá-las frente ao papel desempenhado e por terem culminado em expressividades que tomamos como relevantes para a nossa pesquisa.

Destacamos em ordem alfabética as mulheres que trouxeram contribuições para a ciência e tecnologia, diante de suas expressões profissionais e trazemos os nomes próprios de algumas:

- (1) *Ada Augusta King* (1815-1852), matemática e escritora inglesa, desenvolveu um algoritmo para ser processado em na máquina analítica de cálculo de números de Charles Babbage, capaz de computar valores de funções matemática e lhe possibilitou o título de primeira programadora da história;

¹⁹ F. Tabak, *O Laboratório de Pandora* (Rio de Janeiro: Garamond, 2002).

²⁰ L. Austrilino, *Mulheres em Ciência e Tecnologia: A Participação Feminina em C&T* (Ciência e Tecnologia. Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e da Inovação do Estado de Alagoas, 2006).

- (2) *Bertha Maria Julia Lutz* (1894-1976), bióloga e política brasileira, lutou pelo direito das mulheres no Brasil, se especializou em anfíbios anuros, além de ter fundado organizações do movimento sufragista e conseguiu pleitear cargos nacionais importantes;
- (3) *Chien-Shiung Wu* (1912-1997), física sino-estadunidense, trouxe importantes contribuições para a física nuclear, criou o processo de separação do urânio em urânio-235 e urânio-238 através de difusão gasosa. Trabalhou no Projeto Manhattan e conseguiu refutar a lei da conservação da paridade;
- (4) *Elisabeth Blackwell* (1821-1910), médica estadunidense, recebeu o primeiro diploma de medicina nos Estados Unidos e abriu caminhos para outras mulheres a seguirem carreiras médicas;
- (5) *Elizabeth Arden* (1878-1966), cosmetóloga e enfermeira canadense, formulou cremes e cosméticos, loções e pastas com finalidades estéticas, cosméticas e curativas;
- (6) *Florence Rena Sabin* (1871-1953), cientista médica estadunidense, desenvolveu trabalhou em áreas médicas e seguiu carreira como ativista em saúde pública;
- (7) *Gertrude Bell Elion* (1918-1999), bioquímica estadunidense, desenvolveu drogas para o tratamento de doenças graves como a leucemia, a herpes, a malária e a AIDS;
- (8) *Grace Murray Hopper* (1906-1992), analista de sistemas estadunidense, desenvolveu a linguagem de programação Flow-Matic (hoje extinta), capaz de traduzir instruções próxima à linguagem humana;
- (9) *Hedy Lamarr [Hedwig Eva Maria Kiesler]* (1914-2000), atriz e inventora austríaca, residiu nos Estados Unidos e coinventou um sistema de comunicações secreto sem fio para as forças armadas americanas durante a Segunda Guerra Mundial que, para além desses fins, rendeu a base atual da telefonia celular;
- (10) *Hildegarda de Bingen* (1098-1179), monja beneditina alemã, foi capaz de romper com o preconceitos contra mulheres durante a Idade Média, escreveu livros sobre botânica e medicina, ficando conhecida por suas habilidades médicas 'milagrosas';
- (11) *Johanna Liesbeth Kubelka Döbereiner* (1924-2000), engenheira agrônoma tcheco-brasileira, desenvolveu pesquisas que conduziram o Brasil a se tornar um dos grandes produtores de soja, colaborou no desenvolvimento do Proálcool, dados estes de pesquisa que vieram a contribuir com a economia nacional;
- (12) *Kalpana Chawla* (1962-2003), engenheira espacial indiana, mudou-se para os Estados Unidos para realizar seu sonho de viajar ao espaço, o que veio a inspirar muitos jovens e mulheres a seguir a carreira científica

- (13) *Katherine Coleman Goble Johnson* (1918-atual), física, cientista espacial e matemática estadunidense trouxe importantes contribuições para a aeronáutica e participou de atividades de liderança em cálculos do trajeto de missões de exploração espacial;
- (14) *Mae Carol Jemison* (1956-atual), engenharia química, médica e ex-atronauta estadunidense, foi especialista em viagens e missões aeroespaciais e contribuiu com projetos tecnológicos nos Estados Unidos;
- (15) *Mamie Phipps Clark* (1917-1983), psicóloga social estadunidense, projetou seus trabalhos no desenvolvimento da autoconsciência de crianças negras em fase pré-escolar e possibilitou que havia racismo na população negra quando trabalhou em experimentos com bonecas brancas e negras;
- (16) *Maria Gaetana Agnesi* (1718-1799), matemática italiana, desenvolveu soluções para equações que envolviam cálculos diferencial e integral;
- (17) *Maria Pereira* (1986-atual), cientista médica portuguesa, foi capaz de revolucionar a medicina com a descoberta de uma cola com potencialidade de substituição de suturas na pele humana, inclusive em cirurgias cardíacas.
- (18) *Marie Skłodowska Curie* (1867-1934), cientista polonesa com naturalização francesa, conduziu pesquisas na área da radioatividade, por ter descoberto os elementos químicos polônio e rádio;
- (19) *Marie Van Brittan Brown* (1922-1999), inventora estadunidense, desenvolveu um sistema de segurança e monitoramento doméstico, que serviu de base para os sistemas atuais;
- (20) *Maryam Mirzakhani*, matemática iraniana-estadunidense, desenvolveu trabalhos e contribuições para estudos geométricos e de topologia, visando a compreensão de formas e superfícies com curvas;
- (21) *Nise da Silveira* (1905-1999), médica psiquiatra brasileira, participou de lutas contrárias a métodos de terapias agressivas que envolviam choques, meios de confinamento em hospitais psiquiátricos e lobotomia;
- (22) *Patricia Era Bath* (1942-atual), oftalmologista estadunidense, trabalhou com comunidades pobres nos Estados Unidos e identificou que essa população tinha facilidade de ter problemas de visão pelo fato de não terem acesso a tratamentos e acompanhamentos médicos adequados; posteriormente criou o tratamento a laser para catarata;
- (23) *Stephanie Louise Kwolek* (1923-2014), química estadunidense, identificou uma fibra polimérica de moléculas de poliamida em pneus e criou um tecido a ser utilizado em coletes a prova de balas e equipamentos de segurança (o Kevlar ou p-fenilenodiamina com cloreto de tereftaloila, mais rígida que o aço).

- (24) *Wangari Muta Maathai* (1940-2011), professora e ativista de política ambiental queniana, fundou uma organização governamental para contribuir com práticas ambientais e educacionais sustentáveis, conservação da natureza e direito feminista;
- (25) *Yvonne Madelaine Brill* (1940-2011), cientista canadense-estadunidense que desenvolveu a engenharia de tecnologias para propulsão a jato e foguete, capaz de manter satélites em órbitas, além de ter se envolvido em vários programas aeroespaciais americanos.

Deixamos claro que as possibilidades para citar vinte e cinco personalidades femininas como expressividades no desenvolvimento da ciência e tecnologia não se esgotam aqui nessa proposta, por haver na literatura outros pesquisadores que as citam e inclusive trazem outras representatividades. Portanto, é uma escolha feita em nosso levantamento bibliográfico a partir dos estudos registrados por outros pesquisadores, sabendo-se que muitas contribuíram em grupos de pesquisa, organizações e fundações que culminaram em avanços para a ciência e tecnologia, porém pouco têm seus nomes destacados ao longo da história.

Dentre brasileiras, europeias e, principalmente estadunidenses, observamos que muitas das cientistas alavancaram suas carreiras ao se permitirem quebrar barreiras e buscar outros países onde podiam ter essa inserção, pelo fato de, à época em seus países, a presença de mulheres na ciência e tecnologia, não tinha domínio nem sequer meios de acesso e êxito. Esta observação está alinhada ao texto de Carvalho e Casagrande²¹, por assegurarem que não foi por incapacidade ou omissão no sistema, mas sim pelo fato de serem mulheres pleiteando o acesso à ciência, por sempre terem sido vistas como pessoas para ocuparem apenas o lar.

Fourez²² e Tabak²³ justificam que a participação feminina não pode ser mais ignorada dada a crescente demanda e inovações exitosas que mulheres trouxeram para a produção científica nacional e a própria sociedade nos conduz a pensar que já faz um tempo que a mulher passou a ser vista como a 'dona do lar', a 'operária' ou aquelas que 'pobre intelectual', ao passo de ter tido muitas conquistas e superado formas de violência e opressão para o acesso à comunidade científica e tecnológica.

TECENDO CONSIDERAÇÕES

Nos mais diversos segmentos sociais cresce a demanda de discussões acerca da participação, inserção e permanência da mulher na ciência com vistas ao seu potencial criativo e inovador, superando a desigualdade de gênero nas carreiras científicas e tecnológicas, pois ainda há

²¹ M. G. de Carvalho & L. S. Casagrande, "Mulheres e Ciências: desafios e conquistas", *Interthesis* 8 (2011): 20-35.

²² G. Fourez, *A Construção das Ciências: Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências* (São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995).

²³ Tabak, *O Laboratório de Pandora*.

para a mulher contribuir nesse espaço que muito foi dada importância para a personalidade masculina. Sabemos que a expressividade da mulher é crucial para cargos e funções científicas, mas que ainda requer muita luta e criação de oportunidades para essa ação como discutem os trabalhos de Muzi e Luz²⁴.

A realidade da participação da mulher em carreiras e em altas posições da ciência e tecnologia já é uma contribuição relevante, mesmo que não se iguale a de homens, porém esses primeiros passos foram necessários para romper barreiras durante a história da construção da ciência (e por que não lembrar da situação presente que as mulheres ainda enfrentam na produção de ciência e tecnologia?). Muitos movimentos feministas e até governamentais já ocupam espaço social para difundir ideias e buscar implementar políticas públicas de acesso e inserção de mulheres e meninas na ciência e tecnologia, o que vale destacar que os primeiros movimentos foram responsáveis pelas demandas de progressão e de representatividade da mulher em seus interesses para com a ciência.

As possibilidades são as mais variadas possíveis, porém requer uma árdua missão a ser enfrentada para solucionar os problemas reais do mundo atual e, juntamente com demais cientistas, independente do gênero, possam trazer mudanças e melhorias para a humanidade. Nosso entendimento é que a ciência deve ser imparcial e dar “voz” e “vez” para mulheres e homens, na missão de conduzir pesquisas que culminem em benefícios para todos, pelo potencial de inovação em ciência e tecnologia desenvolvido por homens e mulheres por seu caráter social e importância para revisar e reiterar o papel que foi, por muito tempo ao longo da história, censurado para as mulheres.

Em linhas gerais, destacamos no presente estudo, a representatividade de vinte e cinco mulheres cientistas que muito contribuíram no desempenho de papéis e funções em carreiras científicas. Consideramos, portanto, que apesar das muitas que ao longo da história da ciência e tecnologia trouxeram suas contribuições, estas são representatividades e expressões para todas aquelas que, mesmo em dificuldades de ocupação de espaços, puderam trazer seus nomes para o contexto mundial das pesquisas científicas.

Consideramos que há algumas controvérsias entre os estudos de pesquisadores quando relatam sobre a participação da mulher no desenvolvimento de ciência e tecnologia: enquanto uns defendem a participação e ascensão, outros reproduzem argumentos que perduraram ao longo da história da ciência. Não queremos aqui reproduzir pontos de divergências, haja vista que não é esse o nosso objetivo maior, mas buscar visões que possam nos ancorar na possibilidade de efetivar discussões para que mulheres e meninas tenham interesses às áreas de ciências e tecnologias,

²⁴ J. L. C. Muzi & N. S. Luz, “Mulheres no Campo da Ciência e da Tecnologia: Avanços e Desafios,” in *Anais do IV Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade, Ciência e Tecnologia Construindo a Igualdade na Diversidade*, 1-11 (2011), <http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cdanais/arquivos/pdfs/artigos/gt021-mulheresno.pdf> (acessado em 28 março de 2018).

sobretudo não desperdiçarmos o talento natural de seres humanos plenamente capazes de contribuir para os avanços científicos e para o bem estar das complexas sociedades atuais.

Reiteramos, nesta pesquisa, que muito há para ser feito e conduzido para que as políticas de acesso e participação das mulheres na ciência e tecnologia sejam ampliadas, (re)discutidas e aproximadas para que meninas e mulheres possam almejar o tão sonhado percurso da formação e posterior ocupação na ciência e tecnologia, apesar das dificuldades e trâmites burocráticos que assolam o “fazer ciência e tecnologia” como um papel bem posicionado por homens e mulheres, pois, independente do gênero, trazendo a lógica de que conjugar a ciência é responder o anseio da humanidade e deve ser compartilhada por todos e para todos, em acesso universal e igualitário, mesmo entendendo que quando se trata de mulheres na ciência, seja em nível internacional ou Brasil, o percentual é baixíssimo, o que leva a concordar com Citeli²⁵, ao argumentar que o gênero desvanece quando se fala em fazer ciência.

SOBRE OS AUTORES:

Sebastião Rodrigues-Moura

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA

(e-mail: sebastiao.moura@ifpa.edu.br)

Rafael Cordeiro-Rodrigues

Universidade do Estado do Pará – UEPA

(e-mail: fael.1234.drrigues@gmail.com)

Alexandre Guimarães Rodrigues

Universidade Federal do Pará – UFPA

(e-mail: alexgr_28@yahoo.com.br)

Licurgo Peixoto de Brito

Universidade Federal do Pará – UFPA

(e-mail: licurgo@ufpa.br)

Artigo recebido em 21 de abril de 2018
Aceito para publicação em 30 de junho de 2018

²⁵ M. T. Citeli, “Mulheres nas Ciências: Mapeando Campos de Estudos,” *Cadernos Pagu* 15 (2000): 39-75.