

AS MULHERES NAS ESCOLAS DE ENGENHARIA BRASILEIRAS: HISTÓRIA, EDUCAÇÃO E FUTURO

Carla Giovana Cabral¹
Walter Antonio Bazzo²

RESUMO

Historicamente, as mulheres foram afastadas do círculo criativo e líder da produção científica e tecnológica. Isso limitou sua atuação fora da esfera privada da casa e foi, séculos após séculos, evidenciado pela sua ausência e condução em carreiras como física, química, biologia, matemática e engenharia. Embora tenha crescido o número de mulheres nos cursos de engenharia nos últimos anos, a média de professoras e pesquisadoras, em áreas como engenharia e ciência da computação, segundo o último censo do CNPq, não ultrapassa 30%. Trabalhos realizados na Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e no Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, por exemplo, pesquisam a presença feminina na engenharia nos séculos XX e XXI, recuperam a história das pioneiras e investigam a construção do conhecimento e os caminhos da educação tecnológica. Como uma maior participação das mulheres na engenharia poderia contribuir para a construção de uma tecnologia mais voltada ao bem estar das pessoas e uma educação tecnológica que melhor prepare os engenheiros para os desafios contemporâneos?

Palavras-chave: Educação tecnológica, mulheres na engenharia, engenharia e sociedade, ciência, tecnologia e gênero, história da ciência e da tecnologia.

ABSTRACT

Historically, women their moved away from the creative circle and leader of the scientific and technological production. This limited their performance out of the deprived sphere of the house and it was, centuries after centuries, evidenced by their absence and leadership in careers as physics, chemistry, biology, mathematics and engineering. Although the number of women in the engineering courses the last years, the teachers and researchers average, in areas as engineering and science of the computation, according to the last census of CNPq, does not exceed 30%. Researche works, accomplished at the Polytechnic School of the Federal University of Rio de Janeiro, at the Polytechnic School of the University of São Paulo and in the Technological Center of the Federal University of Santa Catarina, for instance, here studied the feminine presence in engineering over the centuries XX and XXI. These works recover the pioneers' history and investigate the construction of the knowledge and the technological education ways. How could a larger participation of women in engineering contribute to the construction of a technology more returned to people welfare and a technological education which best prepares the engineers for the contemporary challenges?

Key-word: Technological education, women in engineering, engineering and society, Science, technology and gender, science and technology history.

¹ Pesquisadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica da UFSC, doutora em Educação Científica e Tecnológica, Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC, CEP 88040900, 48 3331 9812, carla@ctc.ufsc.br.

² Professor do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, doutor em Educação, Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC, CEP 88040900, 48 3331 9812, wbazzo@emc.ufsc.br.

INTRODUÇÃO

A mitologia grega conta que Prometeu roubou o fogo de Hefesto, deus artesão, e o entregou aos homens, marcando assim o nascimento da tecnologia. Mas, se ao contrário do que cantam os poetas antigos, fosse a deusa Palas Atenas a autora da façanha? Teríamos outros sistemas e artefatos tecnológicos? Seriam os mesmos os valores empregados?

Historicamente, as mulheres foram afastadas do círculo criativo e líder da produção científica e tecnológica. Isso limitou sua atuação fora da esfera privada da casa e foi, séculos após séculos, evidenciado pela sua ausência e condução em carreiras como física, química, biologia, matemática, engenharia e Computação. Essas áreas desenvolveram-se ao sabor de valores considerados historicamente como masculinos – certeza, eficiência, controle ordem.

O acesso das mulheres à leitura e à escrita, algo que começou em meados do século XVII, foi mudando seu lugar nas sociedades (PÉREZ SEDEÑO, 2001) e, por consequência, sua participação em carreiras científicas e tecnológicas. Hoje, não há restrições aparentes para o acesso das mulheres aos sistemas educacionais, mas ergue-se uma série de outras barreiras que restringem sua participação na produção do conhecimento científico e tecnológico, hierárquica e territorialmente, num universo androcêntrico de pesquisa e trabalho.

Atualmente, no Brasil, a média de professoras e pesquisadoras em áreas como a engenharia e a ciência da computação é de aproximadamente 25%. As mulheres estão mais presentes em áreas como letras, lingüística, artes e ciências humanas, por exemplo. O cenário é balizado por desigualdades e discriminação, diferenças de oportunidades e desprezo às peculiaridades do trabalho feminino.

Com funestas guerras e a ainda abissal diferença de dignidade e qualidade de vida entre os povos do mundo (e mesmo dentro dos países), a humanidade envolve-se obrigatoriamente em questionamentos éticos sobre a ciência e a tecnologia (REES, 2003; BAZZO, VALE PEREIRA, LINSINGEN, 2000).

Cabe refletir sobre a idéia determinista tradicionalmente propalada de que a evolução científica e tecnológica seja diretamente responsável pelo desenvolvimento econômico e social. Desenvolvimento tecnológico significa desenvolvimento humano necessariamente? Ou, o desenvolvimento tecnológico tem sido humanizador?

Neste artigo pretende-se discutir dados dos censos 2002 e 2004 divulgados pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), especialmente os que se referem à grande área Engenharia e Ciência da Computação, orientando análises para os seis estados com maior número de grupos de pesquisa (2002) quanto ao gênero.

Sem deixar de lembrar o clássico questionamento sobre o porquê de tão poucas mulheres nessa área, reflete-se sobre a construção do conhecimento científico e tecnológico sem a inclusão de valores sócio-historicamente conferidos a elas e as possíveis causas e conseqüências desse processo excludente para toda a humanidade.

Arrematando, esses questionamentos conduzem à necessidade de uma educação tecnológica calçada numa perspectiva crítica das relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e gênero.

LINHAS TORTAS

São, pelo menos, três os momentos-chave na história, segundo a pesquisadora espanhola Eulália Pérez Sedeño (2001), em que as mulheres são de alguma forma recompensadas na luta pelo acesso à educação. O primeiro momento tem lugar no período entre o Renascimento e a Revolução Científica, meados do século XVIII, quando começam a aprender a ler e a escrever, mesmo sem a chancela da lei. Houve polêmica e questionava-se a capacidade intelectual das mulheres e se era adequado e, mesmo, conveniente que tivessem educação formal. Pérez Sedeño (2001) assinala que, de qualquer forma, isso possibilitou que aparecessem publicações científicas e literatura voltadas para “damas” – um universo das classes privilegiadas, no entanto.

Um século depois, a conquista foi pelo acesso ao ensino superior para todas as mulheres. Isso aconteceu em diferentes ocasiões nos países ocidentais, até aproximadamente a primeira metade do século XX, quando também teve início o ingresso em academias de ciências, configurando um segundo momento-chave de conquistas.

A partida para o terceiro momento deu-se nos anos 60 do século XX, tempo de refletir sobre os motivos pelos quais havia tão poucas mulheres estudando, trabalhando e liderando nas áreas científicas e tecnológicas, mesmo sem uma discriminação legal.

Esse percurso histórico, entre outros, deu vazão a vários tipos de pesquisas sobre ciência, tecnologia e gênero, que se dedicaram a revelar, discutir e abolir as diferenças, muitas vezes expressivas, entre homens e mulheres num mesmo espaço de atuação (CABRAL, 2001, 2005a, 2005b, 2006). Ensejam-se questões envolvendo ciência, tecnologia e poder, o estatuto epistêmico do sujeito feminino, a recuperação, na história, das cientistas e, dentre outras, mudanças em currículos e motivação para que mais meninas e mulheres se interessem em aprender ciências ou cursar engenharia e computação.

Estudos recentes mostram cenários para as mulheres na ciência e na tecnologia em vários países do mundo. Londa Scheinbinger (2001) critica com categoria a situação, questionando a influência do feminismo na ciência e abrindo janelas de esperança

quando aponta fatos positivos, como um aumento no número de mulheres dirigentes de agências governamentais, a chefiar departamentos e em cadeiras acadêmicas de prestígio nos Estados Unidos da América.

Melo (2004) verificou que o espaço de poder no Sistema de Ciência e Tecnologia (SCT) brasileiro é predominantemente masculino, seja em reitorias, vice-reitorias e comitês assessores no Ministério da Educação, CNPq e Capes. Nestes últimos chama ainda mais atenção o fato de que, mesmo nas áreas em que o número de mulheres é superior ao de homens, como as ciências humanas, a representatividade feminina não é a que abraça maior poder.

Scheinbinger (2001) lembra que “sociedades como a americana e a européia persistem no uso de divisões fundamentais entre vida doméstica e profissional, que datam do século XVIII”. Quer dizer que as mulheres continuam desempenhando seu papel tradicional de gênero: ser mães, esposas, cuidadoras das crianças, dos doentes e dos idosos (PÉREZ SEDEÑO, 2001) – algo que certamente deveria ser mais valorizado pela sociedade.

Santamarina (2001), em pesquisa realizada no final da década de 90 do século passado, constatou que pouco mais de 50% dos alunos das universidades espanholas eram mulheres, sendo que 24% delas freqüentavam cursos de arquitetura ou técnicos; 27,7% estudavam em cursos superiores de engenharia. Consultadas, professoras e pesquisadoras dessa área consideraram a engenharia uma carreira de perfil masculino, e a medicina, a psicologia e a enfermagem, por exemplo, de contornos femininos.

Não quer dizer que uma carreira seja mais masculina ou feminina que outra, mas que os valores que as construíram têm imbricados a história e a cultura de homens e mulheres. Excluídas durante séculos da esfera pública, as mulheres viram apartado também o conjunto histórico de seus valores, qualidades e características (EYNDE, 1994).

O cenário não é muito diferente na América Latina (KOCHEN et al., 2001), onde, todavia, convive-se com a ausência de estatísticas diferenciadas por sexo, uma prática mais corrente nos países desenvolvidos.

Um estudo realizado em 1997 por pesquisadores da Rede Argentina de Gênero, Ciência e Tecnologia (RAGCyT) revelou que, no Brasil, a posição das mulheres líderes, por idade e número total de investigadoras, resulta, em todas as faixas etárias, em menos da metade, exceto nos extratos mais jovens. Também se constatou que a única área em que as mulheres estavam em maioria era a de ciências humanas; nas ciências agrárias, exatas e engenharias, o predomínio era masculino. Os autores do trabalho concluíram que as barreiras não se manifestavam tanto no ingresso a essas carreiras,

mas revelavam-se posteriormente, nos níveis intermediários e altos.

Um outro trabalho investigou a “presença feminina nas carreiras de ciência e tecnologia”, dedicando atenção especial à Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (POLI/UFRJ) (TABAK, 2002) – uma das precursoras do ensino de engenharia não militar no Brasil (SILVA TELES, 1984). Significativo exemplo dá a autora na página 132: “Não se registra uma única professora titular entre os 19 existentes” na Politécnica da UFRJ.

Na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP), apenas 9% do corpo docente são mulheres: somente duas são titulares, oito associadas e 38 doutoras (SAMARA, 2004).

No Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina (CTC/UFSC), dos 348 professores, há 51 mulheres, que representam menos de 15% do total¹ – abaixo da média dos estados analisados, inclusive o de Santa Catarina (2005). Áreas como a engenharia mecânica e a engenharia elétrica, por exemplo, são as que têm menos professoras, proporcionalmente ao total de docentes. Há também o caso do Departamento de Automação e Sistemas, que não tem sequer uma professora. Em seus mais de quarenta anos de história, o CTC não teve nenhuma diretora eleita. Helena Amélia Stemmer, do Departamento de Engenharia Civil, e Ana Maria de Mattos Retl, do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, hoje aposentadas, ocuparam o cargo ao substituir os diretores por curto período. Na Tabela 1 mostra-se o quadro docente atual do CTC/UFSC.

Tabela 1 – Quadro docente do CTC/UFSC.

DEPARTAMENTO	MULHERES	HOMENS	TOTAL
Arquitetura e Urbanismo	14	31	45
Automação e Sistemas	---	18	18
Engenharia Civil	11	28	39
Engenharia Elétrica	4	42	46
Engenharia Mecânica	2	63	65
Engenharia de Produção e Sistemas	6	27	33
Engenharia Química e Engenharia de Alimentos	5	23	28
Engenharia Sanitária e Ambiental	2	15	17
Informática e Estatística	7	50	57
	51	297	348
Com o Departamento de Arquitetura	14,66%	85,34%	
	37	266	303
Sem o Departamento de Arquitetura	12,21%	87,78%	

Fonte: Sites dos depts e da Direção do Centro (2005).

DISSONÂNCIAS

Os dados apresentados pelo CNPq em seus censos têm sido úteis para localizar as mulheres nas grandes áreas do conhecimento, sua posição

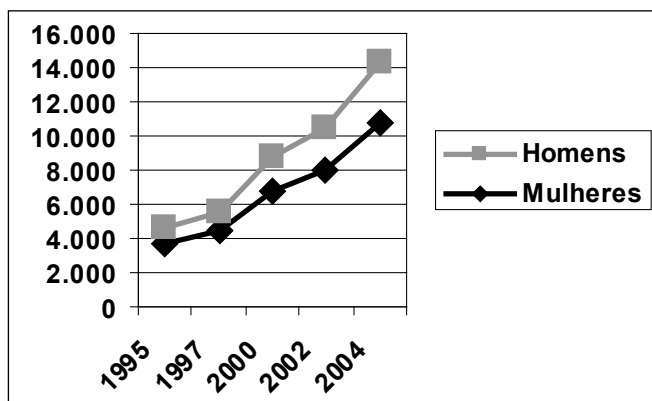
quanto à liderança, idade e disciplinas científicas. Eles são interessantes para fornecer uma espécie de panorama das áreas também em relação aos estados. Muito embora se tenha confirmado e tentado acompanhar o crescimento da mulher no SCT, e sua representação chegue atualmente a aproximadamente 47% do total de pesquisadores (Tabela 2), sua participação é significativamente menor na grande área engenharia e ciências da computação (Gráfico 1). Nesse caso, dos 13.006 pesquisadores, 9.671 (74,35%) são homens e 3.299 (25,36%), mulheres, sendo o espaço mais masculino da pesquisa brasileira. ciências exatas e da terra, com 31,62% de mulheres, e Agrárias, com 34,50% vêm, respectivamente, a seguir. Há uma maior tendência ao equilíbrio entre os gêneros nas Ciências Biológicas, da Saúde e Sociais Aplicadas. Nas ciências humanas, lingüística, letras e artes o predomínio é de pesquisadoras (Gráficos 2 e 3)².

Tabela 2 - Distribuição percentual dos pesquisadores segundo o gênero (1993-2004).

Gênero	1993	1995	1997	2000	2002	2004
Fem.	ND*	39	42	44	46	47
Masc.	ND	61	58	56	54	53

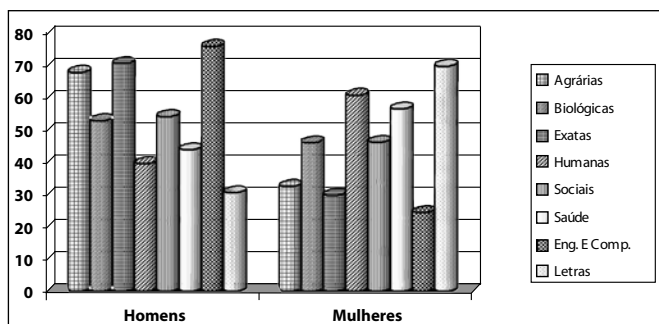
Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2006). ND (não disponível)

Gráfico 1 - Evolução de pesquisadores na área Engenharia e Ciências da Computação.



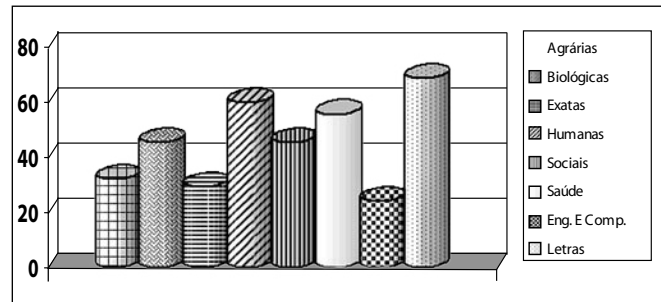
Fonte: Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq/2006.

Gráfico 2 - Distribuição dos pesquisadores nas áreas, de acordo com o gênero.



Fonte: Censo CNPq/2002.

Gráfico 3 - Distribuição das pesquisadoras nas oito áreas do conhecimento.

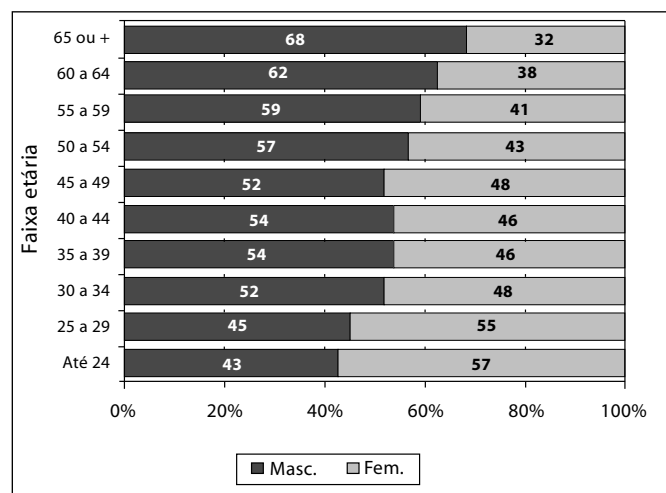


Fonte: CNPq/2002.

No levantamento divulgado em 2002, do total de 56.891 pesquisadores nas oito grandes áreas de pesquisa, 30.859 eram homens e 26.021 mulheres – uma diferença de 9%.

Ao avaliar a distribuição dos pesquisadores, segundo a idade e o gênero (Figura 1), encontramos uma maioria de mulheres apenas nas faixas etárias dos 24 aos 29 anos. A partir daí começam a perder espaço gradativamente e dos 55 aos 65 anos, fase em que os pesquisadores podem trabalhar de forma mais madura, acredita-se, a presença das mulheres reduz-se a praticamente um terço apenas – de 32 a 38% do total.

Figura 1 – Distribuição dos pesquisadores, segundo a faixa etária e o gênero.



Fonte: CNPq/ 2002/

A inquietação aumenta quando o olhar se volta para uma leitura hierárquica. A liderança das mulheres nas pesquisas somente existe na faixa etária até 24 anos, quando são maioria (Tabela 3) e, mais uma vez, a sua condição de líder vai gradativamente diminuindo. Há uma relação entre o número de mulheres na área e a sua liderança. Mas a leitura não pode ser linear, já que estudos comprovaram que um maior acesso de mulheres não alterou a hierarquia na área (KOCHEN et al., 2001; SCHIEBINGER, 2001; TABAK, 2002).

Tabela 3 – Liderança nas pesquisas por faixa etária e gênero.

Faixa etária	Total	Homens	% H	Mulheres	%M
Até 24	7	3	42,9	4	57,1
25 a 29	212	107	50,5	105	49,5
30 a 34	1.151	686	59,6	465	40,4
35 a 39	3.222	1.979	61,4	1.243	38,6
40 a 44	3.959	2.268	58,1	1.634	41,9
45 a 49	4.367	2.464	56,4	1.903	43,6
50 a 54	3.959	2.371	59,9	1.588	40,1
55 a 59	2.396	1.434	59,8	962	40,2
60 a 64	1.119	695	62,1	424	37,9
65 ou mais	723	481	66,5	242	33,5
Total	21.062	12.492	59,3	8.570	40,7

Fonte: Censo CNPq/ 2002.

Pesquisadores da RAGCyT (KOUCHEN et al, 2001) vêem a idade como uma das variáveis que mais influenciam na baixa presença feminina nos cargos mais altos, considerando-se que atualmente vivemos um momento histórico de maior incorporação das mulheres nas áreas científicas e tecnológicas. Os mesmos pesquisadores crêem, no entanto, que a idade não é a razão fundamental, levantando como uma das hipóteses as “microdesigualdades”. Seriam, como denominam os investigadores, “comportamentos de exclusão geralmente ‘insignificantes’, que passam inadvertidos, mas criam, ao se acumularem, um clima hostil que dissuade as mulheres a ingressar ou permanecer nas carreiras científicas e tecnológicas”. Essa hipótese foi confirmada na pesquisa realizada no CTC/UFSC.

Tanto mais nos dirigimos para regiões e/ou estados, mais dissonâncias aparecem. Nos seis estados com maior número de grupos de pesquisa, as mulheres são maioria nas áreas de ciências humanas (60,56%), saúde (56,30%) e letras, lingüística e artes (69,51%); nas ciências biológicas (45,86%) e sociais aplicadas (46,01%), há uma distribuição mais equitativa; engenharias e ciências da computação (24,27%) e ciências exatas e da terra (29,62%) são as áreas em que há os menores percentuais de mulheres.

Fazendo uma leitura dos dados relacionados a engenharias e ciências da computação, quarta área com maior número de doutores no país, vamos encontrar uma diferença de cerca de dois terços, em prol dos homens. Os percentuais variam conforme os estados (Tabela 4).

Tabela 4 – Pesquisadores da área Engenharias e Ciências da Computação.

ESTADOS	TOTAL	HOMENS	%H	MULHERES	%M
Rio Grande do Sul	960	687	71.56	273	28.43
Rio de Janeiro	1.476	1.061	71.88	415	28.11
Paraná	686	507	73.90	179	26.09
Santa Catarina	768	596	77.60	172	22.39
São Paulo	3.124	2.433	77.88	691	22.11
Minas Gerais	868	685	78.91	183	21.08
TOTAL	7.882	5.969		1.913	
MÉDIA			75.72		24.27

Fonte: CNPq/ 2002

Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina são as unidades da federação com o mais baixo percentual de mulheres. Nesses estados elas representam pouco mais de 20%, ficando abaixo da média nacional, nos demais, esse percentual varia de 26,09% a 28,43. É no Rio Grande do Sul que a representatividade feminina nas engenharias e ciências da computação chega a quase um terço.

A UFSC tem o maior centro de ensino e pesquisa da área tecnológica de Santa Catarina. No CTC, há 348 professores – 297 homens e 51 mulheres. Considerando-se esse cenário, as mulheres mal chegam a 15%. Se desconsiderarmos nessa análise de proporcionalidade, o Departamento de Arquitetura e Urbanismo, onde está um terço do total de professoras, a presença feminina cai para 10,63%, conforme apontou a Tabela 1. Esse índice representa menos da metade da média do próprio estado.

REFLEXÕES INTRÉPIDAS

Historicamente, as mulheres foram alheadas de um tipo de vida heróica, das façanhas célebres, dos jogos competitivos e da liderança de atividades de qualquer espécie (PACEY, 1990). Os trabalhos artesanais e o exercício de atividades socialmente úteis, como fiar e moer milho a mão ganharam a excelência feminina na Antigüidade, enquanto tarefas com fornos, fabricação de armas e construção de navios foram legados historicamente masculinos. De empreendimentos como esses derivam valores que Pacey (1990) chama de “paralelos”: (1) valentia e virtuosismo, de um lado; de outro, (2) necessidades básicas e o bem-estar humano. A arqueóloga Susan Walker assevera que moer grãos a mão não foi um trabalho feminino apenas no mundo de Homero, mas é algo que ocorre até hoje (WALKER, 1978, apud PACEY, 1990). O pormenor é que, no momento em que se mecaniza a atividade agrícola, como completa Pacey, são os homens que, então, encarregam-se do trabalho.

A prática da tecnologia, ainda de acordo com Pacey, integra três tipos de valores: (1) de virtuosismo, (2) econômicos e (3) aqueles que refletem o trabalho realizado pelas mulheres. O trabalho realizado pelas mulheres acabou lhes atribuindo o lugar de usuárias, mais do que produtoras de tecnologia. A verdade é que dar um sentido econômico a um artefato ou sistema tecnológico não representa, necessariamente, bem-estar humano. Reforça-se a pergunta da introdução deste artigo: o desenvolvimento tecnológico conduz obrigatoriamente ao desenvolvimento humano?

A evolução tecnológica a que se assiste hoje é fruto de preceitos positivistas (BAZZO, LINSINGEN, VALE PEREIRA, 2003). Ou como disse o físico Marcelo Gleiser num domingo invernal de julho: “Existem algumas áreas de pesquisa que podem

acabar destruindo seus criadores e o resto da humanidade” (GLEISER, 2003). Basta que aqui se cite os usos bélicos da energia nuclear e a clonagem como técnica de reprodução humana.

Uma das questões que se podem discutir em relação aos valores construtores da tecnologia é que a variável econômica cresceu de importância em demasia. Dessa forma, o conceito de trabalho ganhou a característica de “produtivo” ou necessariamente produtivo para ser bom e válido. Relevando-se essa premissa, ignora-se o trabalho doméstico como trabalho real, pois “tem somente uso privado e carece de valor de troca”.

É importante que se preste atenção à maneira como Pacey avalia o trabalho feminino. Ele diz que tem uma concepção diferente do significado da tecnologia, sem glorificar a construção da natureza e, tampouco, atender ao virtuosismo tecnológico. Joan Rotschild (ROTSCHILD, 1981, apud PACEY, 1990) crê que a perspectiva feminista pode ajudar na criação de um futuro tecnológico aprazível, forjado com valores como a harmonia com a natureza e a não-exploração. A pesquisadora vê essa construção como contrapeso.

Essa perspectiva deve, obrigatoriamente, relacionar-se aos contextos histórico-sociais em que estão imersas, sob pena de se resvalar para essencialismos baseados apenas em diferenças biológicas destituídas da cultura. Harmonia, prevenção, eliminação de riscos, conservação, solidariedade, compreensão, cuidado não precisam se opor a controle, disciplina, eficiência, ordem, certeza, mas podem se complementar. Teríamos, então, um novo conceito de tecnologia?

Cabe aqui o conceito de prática tecnológica (PACEY, 1990), a partir do qual se leva em conta que artefatos e sistemas tecnológicos não são apenas produtos técnicos, mas estão ligados a aspectos organizacionais e enredados numa cultura. Um entendimento mais restrito da tecnologia reduzirá dimensões sociais e humanas e seus problemas ao aspecto organizacional da tecnologia apenas. Esse entendimento solapa o conteúdo humano no fazer tecnológico, ignora a existência de valores nessa atividade. Uma compreensão mais abrangente, como dito, considerará todos esses aspectos e suas inter-relações, inclusive a do gênero.

A engenharia inclui tanto a (1) inovação, o desenho e a construção, quanto a (2) operação a manutenção e a utilização, por exemplo. São aspectos ligados aos valores paralelos, de homens e mulheres. A face operacional, de manutenção e utilização é, entretanto, subestimada.

Talvez haja a necessidade de engendrar os valores, de pensar melhor a respeito dos conflitos entre o virtuosismo e a necessidade e os valores dos especialistas e usuários, como sugere Pacey. É preciso que não se esqueça que o mercado inseriu de-

mandas e que essas demandas podem estar sendo confundidas com valores.

Os valores nascem das aspirações pessoais, mas todos os indivíduos acabam vivenciando conflitos com os valores extrínsecos a sua própria experiência. O filósofo Hugh Lacey idealiza a existência de alguns fenômenos que ocorrem entre a aspiração e a realização dos indivíduos (LACEY, 1998). Fenômenos que estão relacionados a brechas. Brecha seria um espaço de transformação, segundo Lacey, em relação ao fenômeno que se dá entre “a intenção e a ação efetiva, entre o desejo e os efeitos da ação”. Comumente, diz esse filósofo, nossas ações não conduzem ao que pretendemos e nossos desejos não são realizados por meio das ações que eles engendram. Cada um pode aqui pensar na sua experiência mesmo, na construção dos próprios valores.

Transpondo essas breves reflexões a um episódio da história da ciência e da tecnologia como o Projeto Manhattan, podemos razoavelmente imaginar que os físicos, químicos e engenheiros envolvidos nas pesquisas da energia nuclear e na construção das primeiras bombas atômicas não tivessem o desejo ou intenção de aniquilar cidades e exterminar milhares de vidas, mas o fizeram.

CONCLUSÕES

Acredita-se que uma educação tecnológica crítica possa atuar nessa brecha como uma ação transformadora e capaz de dirimir ou acabar com as dissonâncias de gênero. A partir daí se estenderia um novo caminho, em que a tecnologia pudesse ser construída para o bem-estar de todos, por pessoas que abrigam e respeitam valores masculinos e femininos erigidos sócio-historicamente e compreendem o significado dessa construção.

A recuperação desses valores na prática tecnológica é uma reabilitação ética. Para que os valores virtuosos e os da necessidade possam se equilibrar, entretanto, não bastaria um “consentimento a um princípio ético”, mas “o compromisso com um desenvolvimento ético pessoal”. Assim, a “responsabilidade”, entre outros valores não virtuosos na prática tecnológica, tais como “cuidado, interesse pelas pessoas e prevenção”, colaboraria para que o objetivo do conhecimento científico e dos sistemas e artefatos tecnológicos não visasse tão-somente ao controle da natureza. Haveria uma busca envolta numa consciência crítica pela harmonia com o meio-ambiente e sua sustentabilidade, justiça social e o bem-estar das pessoas.

*Porque a vida, a vida, a vida,
a vida só é possível reinventada*
Cecília Meireles

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAZZO, W. A., VON LINSINGEN, I., VALE PEREIRA, L. T. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri:OEI, 2003.
- BAZZO, W. A.; VALE PEREIRA, L. T.; LINSINGEN, I. **Educação tecnológica – enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: EDUFSC, 2000.
- CABRAL, Carla. educação científica e tecnológica + Gênero = investigando o caráter situado do conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6, **Anais...** São Paulo, 2003.
- _____. As mulheres nas escolas de engenharia brasileiras: história, educação e futuro. **Cadernos de Gênero e Tecnologia**, Curitiba-PR, v. 4, 2005a.
- _____. As mulheres nas escolas de engenharia brasileiras: história, educação e futuro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2004. **Anais...** Brasília, 2004.
- _____. Universidade Federal de Santa Catarina. **O conhecimento dialogicamente situado: histórias de vida, valores humanistas e consciência crítica de professoras do Centro Tecnológico da UFSC**. 2006. 205f Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2006
- _____. Prometeu às avessas: as mulheres em instituições de ensino superior brasileiras. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 2005, **Anais...** Belo Horizonte, 2005b.
- EYNDE, Á. Género y ciencia, ¿términos contradictorios? Un análisis sobre la contribución de las mujeres al desarrollo científico. **Revista Iberoamericana de Educación – género y educación**, Madri, n. 6, 1994..
- FACCIOTTI, M. C. R.; SAMARA, E. M. **As mulheres politécnicas: histórias e perfis**. São Paulo: EPUSP, 2004.
- GLEISER, M. Medo da ciência. **Folha de São Paulo**, 27 jul. 2003.
- KOCHEN, S., et al., Situación de las mujeres en el sector científico-tecnológico en América Latina. In: PÉREZ SEDEÑO, E. (Ed.). **Las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología – estudios de casos**. Madri: OEI, 2001.
- LACEY, H. **Valores na atividade científica**. São Paulo: Discurso editorial, 1998.
- MELO, H. P., LASTRES, H.M.N. Mulher, ciência e tecnologia no Brasil. In: **Proyecto Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género (GENTEC): Reporte Iberoamericano**. Madri: OEI, Unesco, 2004.
- PACEY, A. **La cultura de la tecnología**. México: Fondo de Cultura Económica, 1990.
- PÉREZ SEDEÑO, E. A modo de introducción: las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología. In: PÉREZ SEDEÑO, E.(Ed.). **Las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología – estudios de casos**. Madri: OEI, 2001.
- REES, M. A explosão do humano. In **Folha de São Paulo**, 25 de maio de 2003.
- SANTAMARINA, C. Las mujeres españolas ante el conocimiento científico y tecnológico. In: PÉRES SEDEÑO, (Ed.). **Las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología – estudios de casos**. Madri: OEI, 2001.
- SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: Editora da Universidade do Sagrado Coração, 2001.
- SILVA TELLES, P. **Historia da engenharia no Brasil – do século XVI ao XIX**. Rio de Janeiro: LTC, 1984.
- TABAK, F. **O laboratório de Pandora – estudos sobre a ciência no feminino**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

NOTAS

- ¹ Esse percentual inclui o Departamento de Arquitetura e urbanismo. Sem ele, temos cerca de 12% de professoras.
- ² Dados do censo divulgado pelo CNPq em 2004.

DADOS BIOGRÁFICOS DOS AUTORES

Carla Giovana Cabral

Graduada em Comunicação Social, é mestre em Literatura Brasileira pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e doutora em Educação Científica e Tecnológica. Coordenou por cinco anos o Núcleo de Comunicação do CTC/UFSC, espaço onde realizou trabalhos de divulgação científica e educação tecnológica e a distância. Organizou e coordenou com o professor Ariovaldo Bolzan os quatro Workshops Internacionais de Ensino de Engenharia promovidos pela direção do CTC/UFSC – em 1997, 1998, 1999 e 2000 –, e o Projeto Engenheiro Empreendedor. Organizou, no ano 2000, com Walter Antonio Bazzo, Luiz Teixeira do Vale Pereira e Irlan von Linsingen, o livro *Formação do engenheiro* (Editora da UFSC). Em 2004, editou a revista *Tecnologia & Sociedade*. É membro do conselho editorial dos *Cadernos de Gênero e Tecnologia* do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Atualmente, colabora, como pesquisadora, com o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica (NEPET).



Walter Antonio Bazzo

É professor do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, mestre em Ciências Térmicas e doutor em Educação. Atualmente, tem sob sua responsabilidade as disciplinas “Ciência, tecnologia e sociedade: reflexões contemporâneas”, no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da UFSC, e “Tecnologia e Desenvolvimento” e “Introdução à Engenharia”, no curso de graduação em Engenharia. Trabalhou durante quatro anos como consultor em conservação de energia.

Walter Antonio Bazzo possui mais de 65 artigos publicados em eventos científicos na área de engenharia e educação tecnológica; 11 artigos em periódicos nacionais e internacionais; seis livros completos de sua autoria e em co-autoria e mais três capítulos componentes de outras publicações. Já teve mais 100 participações em congressos, seminários, colóquios, aulas magnas e outros eventos nacionais e internacionais como palestrante nos temas CTS e Educação Tecnológica. Possui várias orientações de dissertações e teses em andamento sobre Educação Tecnológica e CTS.