

REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA (SBEnBIO)
ISSN 1982-1867

Número Especial: Biotecnologias de Rua

EDITORIA

Diretoria Executiva Nacional da SBEnBIO

BIÊNIO 2006-2008

Presidente: Sandra Escovedo Selles

Vice-presidente: Márcia Serra Ferreira

Secretário: Marco Antonio Leandro Barzano

Tesoureira: Elenita Pinheiro de Queiroz Silva

CONSELHO EDITORIAL

Adriana Mohr (CED/UFSC)

Ana Cléa Braga Moreira Ayres (FFP/UERJ São Gonçalo)

Cristiane Gioppo (UFPR)

Daniela Lopes Scarpa (Escola de Aplicação/USP)

Danusa Monford (UFMG)

Edinaldo Medeiros CArmos (UESB)

Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)

Maria Cristina Pansera de Araújo (UNIJUÍ)

ORGANIZAÇÃO DESTE NÚMERO ESPECIAL

Elenise Cristina Pires de Andrade

CAPA, CRIAÇÃO, LAYOUT E DIAGRAMAÇÃO

Elenise Cristina Pires de Andrade

Jórgias Alves Ferreira (Mike)

DIVULGAÇÃO

Secretaria da REVISTA SBEnBIO – www.sbenbio.org.br

APOIO

Faculdade de Educação UNICAMP

Laboratórios de Estudos Avançados de Jornalismo (Labjor) UNICAMP

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)



REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA

APRESENTAÇÃO

Sandra Escovedo Selles 03

EDITORIAL

Elenise Cristina Pires de Andrade 06

PESSOAS, RUAS, IMAGENS E BIOTECNOLOGIAS EM REALEJO

Susana Oliveira Dias 09

A INFLUÊNCIA DA ESCOLARIDADE SOBRE AS PERCEPÇÕES DA CLONAGEM E DAS CÉLULAS-TRONCO

Flávia Natércia da Silva Medeiros 15

CORPO FECHADO E ALGUMAS POSSIBILIDADES DE PENSAR A CIÊNCIA

Giovana Scareli 20

TRANSGÊNICOS E SEUS SIGNIFICADOS NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS BIÓLOGOS

Marcelo Valério e Vivian Leyser 27

ENTREVISTA COM O PROFESSOR Dr. JONDI KEANE

Antonio Carlos Amorim e Elenise Cristina Pires de Andrade 35



Apresentação

Longe se vai sonhando demais.
Sérgio Magrão e Luis Carlos Sá

Apresentar o terceiro número da Revista da SBEnBio nos traz uma enorme satisfação. O desejo de que a produção da área alcance um maior número de professores e alunos de Ciências e Biologia vem sendo alimentado pela SBEnBio desde sua fundação. Sua concretização traduz o fortalecimento de um princípio com o qual nos comprometemos frente a nossos associados.

Cabe dizer que essa Revista vem sendo editada em processos com marcas de uma artesanaria. A participação de um coletivo que representa associados de diversas partes do Brasil tem significado selecionar artigos dentre os publicados nos Anais e Coletâneas dos diversos encontros da área, mobilizando as diretorias regionais nesta seleção. O comitê editorial, composto por representantes destas diretorias, trabalha na escolha de artigos seguindo a temática central do número.

Este processo, embora não inclua os procedimentos mais formalizados de publicação científica, pode ser visto como um ensaio de nossa associação para vãos de maior amplitude. Se iniciamos dizendo que o sonho de divulgação vem sendo embalado desde o nascedouro da SBEnBio, ele certamente vai configurando um modo de realização com as possibilidades que dispomos no momento. Não entendamos que isto signifique visualizar horizontes com olhos míopes. Sonhamos sonhos que nos levem para lugares mais distantes e pensamos ser possível realizá-los a partir das experiências que vamos talhando nestes primeiros números.

Recentemente, quando a SBEnBio realizou seu segundo encontro nacional, esta questão não deixou de ser discutida entre os associados presentes na assembléia geral. As idéias que circularam naquele momento não apenas reforçam nosso entendimento de que devemos investir em uma revista em bases regulares, como também apontam diferentes entendimentos do formato desta publicação. Como os associados gostariam de se ver representados nesta publicação?

Respondendo a seus desejos de divulgação, pensando prioritariamente na esfera acadêmica, ou reforçando as necessidades de articulação do acadêmico com o contexto escolar? Como viabilizar este projeto de forma a mantê-lo em bases regulares? Podemos dizer que se este debate já estava colocado na publicação dos dois primeiros números certamente este se reedita no presente exemplar da Revista que a SBEnBio entrega a sua comunidade.

As publicações da Revista, e este número em particular, devem muito ao empreendimento e esforço de um associado que, mesmo deixando a diretoria nacional atual, têm mantido e sustentado muitas ações da Associação. Por isso, não podemos deixar de registrar o reconhecimento a Antonio Carlos Rodrigues de Amorim por liderar o investimento de produção deste número, sobretudo quando inclui as ações da SBEnBio no âmbito de um projeto mais amplo de divulgação científica e tecnológica, o *Bioteχνologias de Rua*.

Por esta razão, este número reúne diferentes olhares sobre a biotecnologia nas suas diversas inserções na sociedade e no contexto educativo. Os artigos que compõem este número incluem um ensaio solicitado à professora Vivian Leyser, da Universidade Federal de Santa Catarina, secretária da Regional Sul da SBEnBio, e uma coletânea de artigos de participantes do *Bioteχνologias de Rua*: pós-graduandos da Faculdade de Educação da UNICAMP e pesquisadores do projeto.

No texto que escreve junto com Marcelo Valério, Vivian Leyser discute implicações éticas na formação dos biólogos, sejam bacharéis ou licenciados, provocadas pelas visões de estudantes de Biologia em meio às polêmicas sobre os organismos transgênicos, obtidas em um trabalho de investigação com uso de questionários.

Flávia Natércia é outra pesquisadora que assina um dos artigos deste número e que também recorre a questionários, mas para discutir como o público percebe a clonagem reprodutiva, as células-tronco e a clonagem terapêutica. Os sujeitos de sua investigação são a população que transita por 4 terminais rodoviários de Campinas e a autora analisa a influência da escolaridade nas respostas sobre as temáticas escolhidas.

O filme *Corpo Fechado* é analisado por Giovana Scareli de forma a pensar a ciência problematizando fórmulas dicotômicas que antagonizam herói/vilão, bem/mal. *Será que nosso mundo pode ser pensado através dessa relação dialética, com essas polarizações e suas relações de mútua dependência, a tal ponto que um elemento desta relação não exista sem o outro, isto é, só exista nesta e por esta relação?* termina Giovana seu artigo, dando-nos coisas com que pensar.

O artigo *Pessoas, ruas, imagens e biotecnologias em realejo* de Susana Oliveira Dias traz imagens e idéias associadas aos sons de um realejo no qual se inspira para provocar o leitor para múltiplos sentidos que foram capturados quando a população participou de uma das atividades do projeto *Bioteχνologias de Rua* desenvolvida nas ruas de Campinas.

Por fim, temos a entrevista realizada por Antonio Carlos Amorim a Dr. Jondi Keane, durante o Congresso *Deleuze: texts and images* ocorrido na Universidade da Carolina do Sul, Estados Unidos, entre os dias 05 e 07 de abril deste ano. O texto mescla as respostas do entrevistado com provocações de Antonio Carlos, algo que tem sido uma marca de nosso colega tanto em seus textos quanto em nossos eventos, convidando-nos a pensar e retrucar.

Este número da revista conduz-nos a diferentes lugares, tanto às ruas onde a biotecnologia habita quanto às carteiras da escola ou da universidade onde aprendemos lições de Biologia e de vida. A partir de onde nos colocamos nestes espaços podemos dialogar com seus autores, questionando e interpelando suas formas de pensar, ver, sentir e viver a biotecnologia. Podemos fortalecer convicções e abalar outras, enfim sentirmo-nos livres para visitar os muitos ensinos de Biologia com que sonhamos e nos comprometemos neste mundo de escola e de sujeitos em permanente construção e reconstrução. Que a leitura deste número nos leve não só a pensar, mas a *ir longe demais*.

2 de novembro de 2007
Sandra Escovedo Selles



Editorial

E as paralelas dos pneus, na água das RUAS são duas estradas nuas... (Belchior)¹

A deusa da minha RUA tem os olhos onde a lua... (Newton Teixeira / Jorge Faraj)²

Sabe essas noites que você sai caminhando sozinho, de madrugada com a mão no bolso, na RUA (Evandro Mesquita, Guto, Ricardo Barreto, Zeca Mendigo)³

Mas era feita com muito esmero na RUA dos Bobos, número zero. (Toquinho E Vinícius de Moraes)⁴

Na RUA, na chuva, na fazenda ou numa casinha de sapé... (Hyldon)⁵

A água, a deusa, a localização, a madrugada, a homenagem aos Bobos e tantas outras ruas que compõem a decomposição das cidades, das ciências, das biologias, dos ensinos, das associações. E as *Bioteχνologias*? Por quais ruas elas perambulariam? Paralelas? Luas? Zeros? Casinhas? SBEnBIO? Financiamento do CNPq, nº do processo: 553572/2006-7. Edital MCT/CNPq n. 12/2006 – Difusão e Popularização da C&T. Carlos Vogt, Carolina Cantarino, Flávia Natércia, Germana Barata, Susana Dias no/em Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor-Nudecri) Unicamp, Antônio Carlos Amorim, Elenise Cristina de Andrade, Rock Bruno E. Silveira e Wenceslão Machado de Oliveira Jr. do/em Laboratório de Estudos Audiovisuais Olho-Faculdade de Educação/Unicamp, Cristina Bueno, Gustavo Torrezan, Victor Epifânio como/em Bolsistas CNPq e André Malavazzi em/como Bolsista SAE/Unicamp.

O trabalho da equipe multidisciplinar do projeto teve início em janeiro de 2007. Em fevereiro iniciamos uma pesquisa de percepção pública com questionários e criamos nossa primeira intervenção artística – o Realejo de Imagens – a partir da aposta do grupo num duplo movimento: o de levar as biotecnologias para as ruas e o de trazer as ruas para as biotecnologias. Para potencializar os objetivos do projeto, foram escolhidos temas em biotecnologias com impacto

¹ Verso da canção “Paralelas”.

² Verso da canção “A deusa da minha rua”.

³ Verso da canção “Você não soube me amar”.

⁴ Verso da canção “A casa”.

⁵ Verso da canção “Na rua, na chuva, na fazenda”.

expressivo na vida das pessoas e constante presença na mídia: células-tronco; clonagem; transgênicos e reprodução assistida.

A presença das ciências e das tecnologias faz-se crescentemente ver, ouvir, sentir, apalpar, ou seja, sua ação política materializa-se física, mercadológica e imagetivamente cada vez mais intensamente na contemporaneidade. Aplicabilidade, valor agregado, marketing, conhecimentos e mídias acumulados, miniaturização de artefatos, visões estendidas, colapso de ecossistemas, vidas modificadas, espécies inventadas. Por onde, como e por que ainda insistir em expandir e disseminar as biotecnologias pela sociedade, pelas culturas das cidades e colocá-las nas ruas através das mais diferentes possibilidades, tais como: programas de TV, produtos para consumo, intervenção no imaginário social com virtualização e atualização do futuro?

A possibilidade de pensar uma relação de permeabilidade entre as fronteiras da sociedade e da ciência por práticas culturais, por exemplo, associada à divulgação científica, organiza um plano de pensamento potente de trabalho com a idéia de passagem, fluxo, interconexões e sobreposições. Assumindo que, na contemporaneidade, as mídias diversas, mergulhadas e encharcadas pelas tecnologias, tensionam e revolvem os processos de subjetivação, a elas é conferido privilegiado espaço-tempo de questionamento acerca dos movimentos de criação e apagamentos de artefatos culturais, que podem também ser artísticos e – por que não? – científicos? Ou vice-versa? O *entre*, a separação que continua, a continuação que separa. Dois pontos: contigüidade em intensidades. Possibilidades na produção de significados para ambiente e meio ambiente da rua, na rua, circulador de idéias, conhecimentos, poluição, conservação, mídias, escolas, ensinos, ciências, biologias.



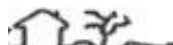
Rua/Artefatos culturais, um lugar povoado de pessoas que escutam, falam, vêem e passam pela cidade em um anonimato da multidão.



Artes/Rua, um lugar povoado de objetos concretos, abstratos e de vazios. A *rua* como prática discursiva, quando suas significações é que lhe dão existência.



Ambiente/Rua, lugar imaginal e a percepção de um tema que envolva os conhecimentos científicos poderá ser experimentada como redes de significação. Deixar que a ciência se localize como híbrido da cultura é fundamental para que este pensamento ganhe força.



Rua/Mídia, espaço liso e estriado. Potência na/com a confusão de fronteiras. Entre os pontos dos dois pontos : bio-rua-tecnologia.

A produção de conhecimento, de um modo geral, parece teimar em permanecer restrita a certos espaçotempos e determinados públicos. Considerando-se também as ruas como espaço de produção de conhecimentos, faz-se necessário experimentar outros meios de divulgação científica

que não apenas os tradicionalmente usados. Por isso nossa aposta, com esse projeto, de que as pessoas poderão ser atraídas por múltiplas interfaces de comunicação e convidadas a ampliar contato e reflexão sobre ciência, tecnologia, artes, ruas.

O projeto *Bioteχνologias de Rua* pretende intervir no debate sobre as biotecnologias, fornecendo informações, provocando reflexões sobre o tema e problematizando com variadas linguagens a temática junto ao público de Campinas por meio de *folders*, cartazes, conversas temáticas, Mostras de Cinema, *homepage* na Internet, exposição interativa, vídeos e encenações teatrais. Sem o desejo de criar polarizações entre o universo das ciências e o universo das culturas cotidianas, o grupo aposta tanto da força das linguagens científicas, quanto nas expressões artísticas, para movimentar a criação de resultados, objetos, artefatos, textos, divergências, diálogos, ruas, bios e tecnologias.

Elenise Cristina Pires de Andrade



Pessoas, ruas, imagens e biotecnologias *em realejo*

Susana Oliveira Dias⁶

*Esse é o Realejo das Imagens.
Pode escolher a sua imagem.
Leve pra casa. Quer levar uma
imagem? É de graça. Pode
escolher.*



Gaita num bailado popular

Lá, lá, lá, lá, lá-lá-ri, lá, lá, lá-lá. Lá, lá, lá, lá, lá-lá-ri, lá, lá-lá...

Sábado. Calçadão “13 de maio”. Campinas. São Paulo. Fluxos intermitentes de pessoas-objetos-letras-sons, sacolas, bichos, *Realejo de...*, carros, vitrines, catadores, carteiras, igreja, crianças, celulares, TVs, compras, buzinas, ambulantes, propagandas, marteladas, placas, cachorros-quentes, *Realejo de Imagens...* Um chamado. Um convite. Uma oferta. *Quer essa? Pode levar?*

⁶ Doutoranda da Faculdade de Educação da Unicamp. Pesquisadora na carreira Técnico de Apoio à Pesquisa Científica, Cultural e Tecnológica (TPCT) no Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Unicamp. Editora da sessão de notícias da revista *ComCiência* e repórter das revistas *ComCiência*, *Ciência & Cultura* e *Patrimônio*, produzidas pelo Labjor.

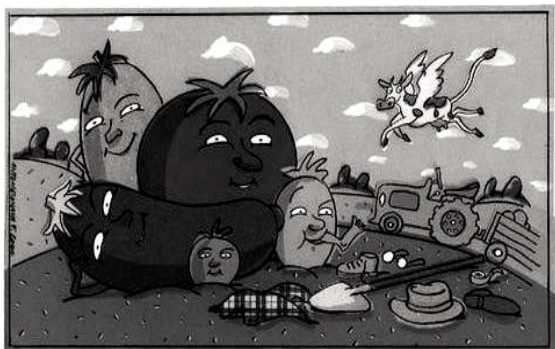
*Pode mesmo? Obrigada.*⁷ Sorrisos... Som de gaita. Corpos num bailado popular. Chapéus de fita. Saias de chita. Painel “vestível”. Periquito-câmera. Imagens. *Vendedoras? Ciganas? Artistas populares? Propaganda da loja...?* A performance *Realejo de Imagens* foi uma produção da equipe multidisciplinar que participa do projeto de pesquisa-ação-intervenção “Biotecnologias de Rua”⁸. Esse projeto deseja explorar as potencialidades de múltiplas linguagens na criação de artefatos (peças de teatro, *home-page*, mostras de cinema, exposições, *folders*, cartazes, camisetas, performances, vídeos, instalações) que produzam efeitos sobre as biotecnologias. A performance teve a intenção de ingressar nos fluxos das ruas, misturando-se a eles, como na foto congelada do vídeo *Toques*, produzido a partir da edição dos registros da intervenção artística; de convidar-atrair-chamar os passantes das ruas a escolherem imagens-biotecnologias que circulem nas mídias (jornais, revistas, cinema, quadrinhos, exposições, materiais didáticos); e pensar nos *efeitos* que a performance-imagens-ciências produziu nas ruas. Numa aposta no movimento constante de vai-e-vem entre ruas e ciências: levar às ruas as biotecnologias, trazer as ruas para dentro das biotecnologias, num desejo de fazer realejar (repetir) biotecnologias-pessoas-ruas-imagens-performance, com diferenças.

Esse é o Realejo das Imagens. Pode escolher a sua imagem. Leve pra casa. Som de gaita. Chapéus de fita. Saias de chita. Painel vestível. Periquito-câmera. Imagens. Vendedoras? Ciganas? Artistas populares? Propaganda da loja...? Lá, lá, lá, lá, lá-lá-ri, lá, lá, lá-lá. Lá, lá, lá, lá, lá-lá-ri, lá, lá-lá...

As performers instigavam os transeuntes a comentarem sobre as imagens. Muitas pessoas manifestaram-se sem constrangimento sobre as imagens-escolhas. Ressalta-se a espontaneidade das falas. *O que você conta dessa imagem para o periquito?* Fala. Fala? Silêncio de criança. Olhares mudos-fixos-perdidos na câmera. Nada a dizer. Nada a explicar. Nenhum conteúdo a esgotar. Sem a palavra cortante que impede a intimidade da escolha silenciosa: apenas tocar, escolher e levar. *Toques* que inspiraram a nomeação do vídeo. As pessoas podiam somente escolher e levar as imagens, e muitas fizeram isso.

7 As diversas grafias usadas no texto trazem as falas das performers que produziram/atuaram no *Realejo de Imagens* e das pessoas nas ruas que, de algum modo, com elas e as imagens interagiram.

8 Participam do projeto profissionais com as mais diversas formações e em diversos momentos de formação. Fazem parte da equipe: Carlos Vogt (coordenação)¹, Carolina Cantarino¹, Flávia Natércia¹, Germana Barata¹, Susana Dias¹, Antônio Carlos Amorim², Elenise Cristina Pires de Andrade², Rock Bruno E. Silveira², Wenceslão Machado de Oliveira Jr², Maria Cristina Bueno³, Gustavo Torrezan³, Victor Epifanio³, André Malavazzi⁴. 1- Labjor-Nudecri/Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). 2 - Olho-FE/Unicamp. 3 Bolsistas CNPq. 4 Bolsistas SAE/Unicamp. Financiamento CNPq através do edital de Difusão e Popularização da C&T. Número do processo: 553572/2006-7. Edital MCT/CNPq n. 12/2006.



Charge de Anton Gionata Ferrari. Disponível em: <http://www.fanofunny.com/>

Escolhi pelo desenho e pelo formato do desenho. Pensei que era um passarinho agora olhando de perto ...fica "duro". Aqui é um boi, mas também é um passarinho. É um monte de bicho num bicho só. É legal isso.

Olhares inquietos, afáveis, estranhantes, cortantes, acolhedores, que recusam, que aceitam... Falas reservadas, reticentes, abertas, espontâneas...

Confiança e desconfiança, simultaneamente, movimentaram distanciamentos e aproximações, desvios e encontros do *Realejo de Imagens* com as pessoas nas ruas. A aproximação de algumas pessoas em volta do *Realejo* gerava um movimento de aglutinação de mais pessoas, ampliando a confiança naqueles seres-objetos estranhos em meio à rua, validando a possibilidade de mais pessoas se aproximarem, tocarem e levarem imagens-realejo-performers-ciências.

Patentes. Corrida tecnológica. Entrelaçamentos entre ciência-indústria-mercado-marketing. Alimentos modificados. Mapeamentos étnicos. Vidas, híbridos, órgãos gerados em laboratório. Multiplicação de promessas: cura, antecipação de doenças, garantias de laços familiares, fidelidade, normalidade, vida... Bens de consumo. Utilidades práticas.

Por que vocês estão fazendo isso? Para que trazer essas imagens pras ruas?

Essa eu olhei "de repente", porque eu gosto de cachorro.

Escolhi porque gosto dos animais.

Uma menina escolhe e mostra sem falar nada.

Mulher escolhe e não diz nada. A outra ao lado: É porque ela adora cachorro, é por isso que ela quis.

A excessiva corporificação das biotecnologias nas sociedades, anunciando as (im)possibilidades de captura de passado-futuro e preenchimento dos medos, desejos e esperanças dos humanos, faz-se crescente e ganha potência na contemporaneidade. A

aposta do *Bioteχνologias de Rua* na divulgação das ciências na inter-face com as artes passa pelo desejo de deflagrar a potência política da inutilidade. Uma aposta que encontra ressonâncias em vários artistas pelo mundo, com produções bastante diversificadas: Patricia Piccinini, Oron Catts,



Eduardo Kac e Edgar Franco⁹. Estes artistas embaçam as fronteiras entre humanos-robôs-animais-vegetais-bactérias-ciências-mitos, promovendo o afloramento de preocupações com os humanos em conexão com o desenvolvimento científico e tecnológico e implicações políticas, culturais e éticas das biotecnologias.

Esse é o Realejo das Imagens. Pode escolher a sua imagem. Leve pra casa. Som de gaita. Chapéus de fita. Saias de chita. Painel vestível. Periquito-câmera. Imagens. Vendedoras? Ciganas? Artistas populares? Propaganda da loja...? Lá, lá, lá, lá, lá-lá-ri, lá, lá, lá-lá. Lá, lá, lá, lá, lá-lá-ri, lá, lá-lá...

A conexão de várias linguagens na produção da performance produziu deslocamentos que têm conexões de interesse dos participantes do projeto para se pensar as biotecnologias nos discursos de divulgação e popularização das ciências, trazendo à tona as arapucas que as linguagens podem criar umas para as outras. O *Realejo de Imagens* resultou do cruzamento entre teatro de rua, música e marketing, no ornamento que (de)formava a performance, com as linguagens jornalística, cinematográfica, pictórica, fotográfica, didática, humorística e científica nas imagens escolhidas para levar às ruas.

Realejo que gira em falso. Som que não sai do realejo, mas da gaita tocada por uma performance. Um periquito-câmera-de-filmar que se torna invisível (a maioria das pessoas não estranhou a presença da câmera) ou transforma-se em máquina-fotográfica (as pessoas posavam para a câmera-periquito com as imagens escolhidas). Um presente, oferta, mas feita num painel “vestível” que remete às propagandas dos vendedores de ouro que circulam pelas cidades. Um presente? Na rua? *Quanto custa?* Uma evocação do realejo, um instrumento de música popularmente usado nas ruas, que remeteria ao passado, mas com um periquito-câmera e um convite para escolher imagens-biotecnologias que remetem ao futuro, fazendo a performance funcionar como uma janela

9 Patricia Piccini nasceu em Serra Leoa e hoje vive na Austrália. Suas obras *Metacorpos* e *We are family* (Somos família), compostas de esculturas e vídeos, trazem à tona preocupações sobre como humanos-híbridos serão recebidos pelas sociedades, sobre responsabilidade, cuidado e afeto com o estranho (Disponível em: <http://www.patriciapiccinini.net/>. Acesso em set. 2007); Oron Catts é um dos poucos artistas no mundo a dirigir projetos com objetivos artísticos de criação de esculturas vivas, dentro de uma Escola de Biologia e Anatomia Humana em uma universidade: a Universidade da Austrália Ocidental. Seu laboratório, SymbioticA, diferentemente de outros laboratórios, voltados à produção de elementos (tecidos, órgãos, etc) comercializáveis, aposta na produção de obras artísticas (Disponível em: http://www.symbiotica.uwa.edu.au/welcome/about_us. Acesso em set. 2007); o brasileiro Eduardo Kac criou obras como *A-positivo*, *Time Capsule*, *Genesis* e, a mais conhecida, *GFP bunny*, Alba, uma coelha transgênica que brilha no escuro. Kac explora a criação de seres transgênicos e sua inserção no meio social, as relações de afeto e responsabilidade, onde criação, socialização e integração fazem parte da obra (Disponível em: <http://www.ekac.org/>. Acesso em set. 2007); Edgar Franco, arquiteto, quadrinhista e músico brasileiro, que explora as interfaces entre os mitos das ciências e os mitos humanos. Cria desenhos e histórias que exploram o que as tecnologias podem colocar para o futuro dos humanos. Entre as suas obras estão o quadrinho *BioCyberDrama* e o CD *Posthuman Tantra* (Disponível em: <http://www.ritualart.net/>. Acesso em set. 2007).

aberta, ao mesmo tempo, para o passado-futuro. A performance fez com que as biotecnologias fossem puxadas nas duas direções simultaneamente: verdadeiro e falso, visível e invisível, oferta e venda, passado e futuro. Aproximando-se assim do interesse do projeto pela partícula “de” – Biotecnologias *de* Rua –, não pela idéia de produzir biotecnologias próprias *de* rua, mas na busca por colocar e expor as biotecnologias como produções culturais, que estão em meio à vida, fora da lógica da oposição entre ciências e culturas. Um interesse que envolve uma abertura para o inesperado, a rua, a vida, para as biotecnologias imersas no tecido das culturas humanas, como híbridas das culturas.



Imagem capturada-congelada do vídeo Toques. Animação produzida por Victor Epifanio.



Foto da performance, produzida por Carolina Cantarino.

Outra aposta do projeto *Biotecnologias de rua*, especialmente das atividades do *Parada de Rua* (que trabalha com criação de performances, peças de teatro e instalações), é *criar intervenções que assumam a forma que as biotecnologias adquirem ao circular por escolas, hospitais, jornais, revistas, cinema, lares, movimentos sociais, etc* (VOGT et al, 2007)¹⁰. Trazendo à tona os deslocamentos que as ciências-mídias produzem nas noções de humano, natureza, cultura, corporalidade, comportamento, gênero e raça, enredadas às pesquisas em transgenia, clonagem, reprodução assistida e produção de células-tronco. Um dos potenciais das mídias reside em confeccionar para as ciências uma roupagem diferente da habitual, produzindo/exibindo cortes, recortes, costuras, retalhos, remendos, acréscimos de acessórios, alegorias, adereços, cosméticos e maquiagem, que as fazem não mais corresponder às ciências produzidas nos laboratórios-universidades-empresas. Produzem significações ímpares com o desejo de atrair os corpos-leitores-espectadores, conectar as ciências às mais diversas formas de conhecimentos-linguagens, concorrer com versões-biotecnologias diferentes-divergentes...

¹⁰ Este texto resulta de uma expansão e aglutinação de idéias exploradas pelos pesquisadores do projeto no artigo *Biotecnologias de Rua* apresentado no VII Congreso de Indicadores de Ciencia y Tecnología, organizado pela Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Esse é o Realejo das Imagens. Pode escolher a sua imagem. Leve pra casa. Som de gaita. Corpos num bailado popular. Chapéus de fita. Saias de chita. Pannel vestível. Periquito-câmera. Imagens. Vendedoras? Ciganas? Artistas populares? Propaganda da loja...?

Lá, lá, lá, lá, lá-lá-ri, lá, lá, lá-lá. Lá, lá, lá, lá, lá-lá-ri, lá, lá-lá...

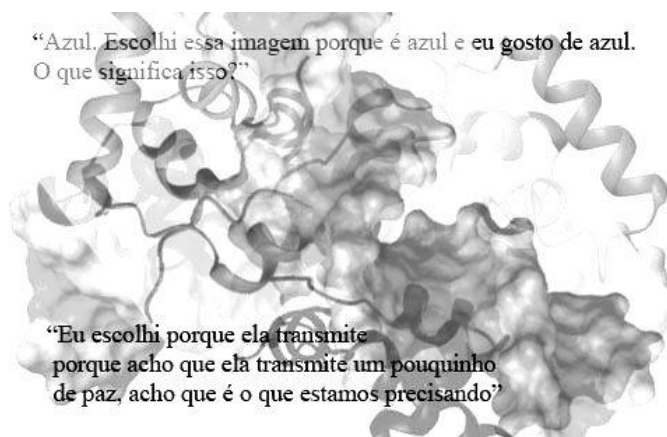


Fig. 5: “DNA complexo”. Sobreposição de imagens-falas produzida por Gustavo Torrezan. Imagem disponível em: www.nmr.chem.uu.nl/abonvin/gallery.html

O que as falas das pessoas que passam nas ruas nos dizem das imagens selecionadas das mídias? Na intensidade dos encontros passageiros, com as pessoas nas ruas de Campinas, as biotecnologias emergem como: o belo, o estranho, a salvação, a perdição, o que provoca riso, receio, o que desperta interesse, o que traz conhecimento sobre a vida, sobre o corpo, sobre as doenças, como religião, como mito... Signos das biotecnologias que trazem o intrincado jogo do/no qual estas ciências participam e suas forças de intervenção na vida.

Considerar as ruas (também escolas, mídias, laboratórios, hospitais, salões de beleza, etc) como espaços de produção de conhecimentos peculiares, que não mantêm, necessariamente, correspondência com as ciências e nos mobiliza politicamente na criação de formas (conteúdos e expressões), assim como na criação de/nos conhecimentos científicos, que se abram às diferenças, que permitam aflorar um humano atravessado pelos seres-objetos do mundo, que produzam outros efeitos sobre os discursos das divulgações e popularizações das ciências.

Referências Bibliográficas

VOGT, C. et al. Biotecnologias de Rua. VII Congresso Iberoamericano de Indicadores de Ciência e Tecnologia. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Fapesp, 2007. Disponível em: http://www2.ricyt.org/docs/VII_Congreso/DIA_23/SALA_A/17_00/Biotecnologia_Completo.pdf. Acesso realizado em 02 de setembro de 2007.



A influência da escolaridade sobre as percepções da clonagem e das células-tronco

Flávia Natércia da Silva Medeiros¹¹

Nos últimos 150 anos, houve diversos períodos em que a mobilização em torno da ciência conheceu picos e a divulgação científica fez parte da agenda pública: 1870-1885; anos 1920; entre 1955 e 1965; mais recentemente, desde meados da década de 1980 (Bauer, 2004). A mobilização em torno do que se convencionou chamar de “compreensão pública da ciência” (*public understanding of science*), até então, se configurava numa espécie de cruzada contra a ignorância, a “incompreensão” generalizada sobre os conceitos, os métodos e o impacto da pesquisa científica sobre o cotidiano. No lugar de hereges e ímpios, o grande inimigo nesse caso era a falta de “alfabetização científica” (*scientific literacy*), e a expectativa dos que se lançaram à luta era aumentar o nível de conhecimento da população, contribuindo assim para uma maior aceitação pública da ciência.

Os estudos empíricos, bem como as ações e estratégias desenvolvidas sob esse prisma, se faziam sob a insidiosa marca do ‘déficit’: faltaria alguma coisa ao público, faltaria saber ciência, embora pouca concordância exista sobre o que significa isso. Seria, então, necessário, educar o público para a ciência em todos os estágios da vida (Bauer, 2004). Até mesmo para que, na qualidade de cidadãos, as pessoas possam decidir melhor sobre o rumo político e legislativo a tomar em controvérsias que envolvem aplicações do conhecimento científico. Alfabetizar cientificamente seria também educar para a vida política, para a democracia. Argumento que também se presta à exclusão: uma vez que desconhece os detalhes técnicos, o público tende a ser desqualificado como ator no debate sobre temas controversos.

¹¹ Pós-doutoranda pelo Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Universidade Estadual de Campinas com o projeto “De Volta para o Futuro: Percepção Pública e Divulgação Científica da Clonagem (reprodutiva x terapêutica)”, <http://www.labjor.unicamp.br/devoltaparaofuturo>.

Essa perspectiva não pode ser considerada esgotada, ainda que venha sendo muito criticada e que diversos estudiosos procurem superar suas limitações, uma vez que segue alimentando uma extensa produção nos campos de estudos da educação em ciências e das ciências da comunicação. No entanto, peca pela excessiva ênfase nos aspectos cognitivos do que se denominam percepções do público. Afinal, além de saber ou não saber, as pessoas imaginam, sentem, julgam, articulam saberes e não-saberes, conferem novos sentidos a objetos, seres e fenômenos. Elas também conversam ou discutem diversos assuntos com parentes, amigos e colegas de trabalho, o que pode mudar sua forma de ver o mundo. Elas lêem livros, jornais e revistas, assistem a filmes e programas de televisão, vão ou não à Igreja, desenvolvem preferências políticas ou ideológicas. Assim, tendem a ser afetadas de formas múltiplas, o que torna necessário falar em “percepções” no lugar de “percepção pública da ciência”.

Sendo assim, a partir dos anos 1990 o “conhecimento científico” vem perdendo importância nos estudos das percepções da ciência (Pardo & Calvo, 2004). O foco do movimento mudou para as relações entre “ciência e sociedade”. Buscando superar a atribuição de um déficit ao público, seja em termos de conhecimento, seja em termos de atitudes, nessa nova etapa os deficitários seriam os cientistas, que teriam visões distorcidas do público e atravessam uma crise de legitimidade (Bauer, 2004). As ações de divulgação científica se propõem a ser mais do que “lições de coisas”; no lugar de simplesmente perseguir uma melhor transmissão de conteúdos ou um melhor treinamento/educação (inclusive para adultos), os divulgadores passaram a buscar formas de incentivar a participação pública ou cidadã nas tomadas de decisão ou deliberações sobre questões de cunho originalmente científico.

Por outro lado, as percepções do público sobre as biotecnologias vêm sendo estudadas na Europa, nos Estados Unidos (Nisbet, 2005, 2004; Bauer, 2004; Pardo & Calvo, 2004; Gaskell e Bauer, 2001) e muitos outros países, como Nova Zelândia, Austrália, África do Sul, têm se somado recentemente a esse esforço. Das pesquisas emerge uma grande complexidade: as formas como o público geral percebe a ciência e suas aplicações dependem de uma multiplicidade de fatores: motivação e/ou interesse (Wynne, 2005); informação e/ou conhecimento; análises de custo x benefício (Gaskell e Bauer, 2001); valores morais e predisposições ideológicas (Nisbet, 2004); grau de confiança na ciência, nos cientistas e nas instituições reguladoras. Mesmo a “ignorância” de certos temas pode ter múltiplos sentidos, inclusive um sentido político (Wynne, 1992; Schuman & Presser, 1980). Nesses estudos, a principal atitude manifestada em relação à clonagem reprodutiva tem sido o repúdio, mas as células-tronco e a clonagem terapêutica tendem a dividir opiniões.

A fim de fazer uma primeira aproximação da forma como o público geral percebe a clonagem reprodutiva, as células-tronco e a clonagem terapêutica, foi elaborado, com o auxílio do prof. Mariano Amabis, da Universidade de São Paulo, um questionário com 18 perguntas

objetivas, que também coletou dados demográficos (idade, sexo, escolaridade, profissão, renda e religião). O alvo dos questionários foi a população que transita por 4 terminais de ônibus da cidade de Campinas: Barão Geraldo, Padre Anchieta, Vida Nova e Central. Os terminais foram escolhidos como lócus da pesquisa porque as pessoas neles permanecem por cerca de 15 minutos, ao menos, à espera dos ônibus, sentadas em bancos de pedra ou em pé, em filas. A aplicação dos questionários coube a uma equipe de 5 universitários. As perguntas buscaram indicadores da familiaridade do público com os temas, do acesso dos respondentes à informação e de atitudes quanto às aplicações distintas da tecnologia de transferência nuclear de célula somática (“clonagem”).

Foram respondidos 760 questionários. Dentre as pessoas que se dispuseram a responder, houve mais mulheres que homens; predominaram pessoas com idade de até 24 anos (37,63%) e escolaridade entre ensino médio concluído e faculdade em curso (47,76% do total). A religião mais freqüentemente professada pela população entrevistada foi a Católica, mas evangélicos e ateus também atingiram proporções expressivas. A maioria disse freqüentar a Igreja regularmente (1 vez por semana), mas também é grande a proporção dos que procuram seus respectivos templos com baixa freqüência (raramente, ocasionalmente, mensalmente). Quanto a ser ou não praticante de uma religião, os respondentes praticamente se dividem em dois grupos: os praticantes e os não-praticantes. A maioria disse seguir as orientações da Igreja na vida quotidiana, mas foi expressiva a fração dos que disseram não seguir ou fazê-lo em termos (“mais ou menos”).

Somente 16,45% dos respondentes disseram não ter ouvido falar em clonagem reprodutiva. Mais de 50% identificaram-na com “uma técnica para fazer cópias genéticas de animais e pessoas”, uma das alternativas entre as respostas. Quanto ao grau de semelhança entre os clones e os doadores de núcleo, nota-se uma divisão entre os que acham que são idênticos (37,5%) e os que acham que são parecidos (41,84%). A fonte de informações sobre a clonagem reprodutiva mais comumente citada foi a televisão e o posicionamento mais freqüente quanto a esse processo foi contrário (29,21%). No entanto, neutros, moderados e favoráveis atingiram freqüências expressivas, em torno de 17% cada um. A maioria optou pelo controle (37,9%) ou pelo monitoramento (18,16%) das pesquisas e disse que não clonaria um ente querido “de jeito nenhum” (72,5%).

As células-tronco (CTs) também se mostraram, em certa medida, familiares à maior parte dos respondentes, que as identificaram em 66,71% dos casos como “células que podem formar diversos tecidos do corpo”. A televisão também foi a fonte de informação sobre o tema mais freqüentemente apontada. A maioria se disse favorável às CTs (51,32%), mas também foram expressivos os moderados (12,63%) e os que não souberam se posicionar (17,5%). Uma porcentagem relativamente grande da população (29,61%) acha que as pesquisas com CTs devem

ser liberadas, mas proporção semelhante (30,26%) optou pelo controle e 17,5% escolheram o monitoramento.

Quanto à clonagem reprodutiva, porém, o que prevalece é a falta de familiaridade. Mais de 80% dos respondentes disseram nunca ter ouvido falar no assunto e não se informaram sobre ele por nenhuma fonte. Somente pouco mais de 10% as identificaram com “uma técnica para obter células-tronco” e 71,05% não souberam responder. Não tendo ouvido falar do tema e desconhecendo o significado da expressão clonagem terapêutica, 14,21% se disseram favoráveis a ela, mas a maioria (68,16%) não soube se posicionar nem dizer o que deveria ser feito em relação às pesquisas. Os que não souberam dizer se as pesquisas devem ser controladas ou não foram 65,26%, mas também foi expressiva a opção pelo controle (13,3%). Por fim, em caso de doença incurável, a maioria aceitaria tratar-se com células-tronco obtidas a partir da clonagem terapêutica, sem nenhum tipo de restrição ao procedimento.

Contrariando o discurso segundo o qual a falta de compreensão pública da ciência começa na escola, nos resultados dessa pesquisa de percepção pública a escola apareceu como um espaço que contribui para forjar uma visão crítica das pesquisas científicas e suas aplicações. Esse resultado, em si, é positivo, pois indica que temas atuais e controversos como a clonagem reprodutiva e as células-tronco são de fato abordados no âmbito das escolas. No entanto, é preciso fazer notar que o mesmo não pode ser dito quanto à clonagem terapêutica, que parece ser assunto pouco freqüente nas escolas, como foi de modo geral na cobertura jornalística. Uma lacuna que talvez devesse ser preenchida.

Além disso, uma espécie de fronteira parece se estabelecer entre o ensino fundamental e o médio/superior. Seria uma fronteira “curricularmente” estabelecida: cabe aos professores do ensino médio, e não aos do ensino fundamental, a abordagem de “temas polêmicos”. Resulta disso, em parte, que os respondentes que estudaram para além do ensino fundamental apresentam percepções mais matizadas e críticas sobre as possibilidades que algumas biotecnologias colocam diante de todos. Contrariando também uma noção ainda amplamente difundida entre os cientistas, de que a ignorância seria a mola propulsora do movimento anticiência, foi entre os respondentes de menor escolaridade que se observaram as atitudes mais liberais quanto à pesquisa. Isso faz pensar que talvez o tratamento de temas polêmicos devesse ser antecipado, deixando de excluir as séries do ensino fundamental.

Outra necessidade que se impõe é a reflexão sobre a forma como esses assuntos são introduzidos e desenvolvidos como temas de estudo. Eles exigem tratamento diferenciado em relação a outros do currículo de biologia e ciências no ensino fundamental, justamente por ultrapassarem o âmbito da disciplina e forjarem amplos e diversos sentidos sociais, econômicos, políticos, alimentarem sonhos e pesadelos, utopias e distopias, afetando a dimensão do imaginário,

incidirem sobre o processo de construção da identidade. Como disse o filósofo da ciência Jerome Ravetz, a ciência cresceu em tamanho e poder em grande medida “solucionando” problemas não-científicos, mas com isso essas questões não-científicas, de caráter social e político, penetraram no mundo científico *stricto sensu* e passaram a fazer parte dele. Assim, nada mais distante da realidade do que conceber uma ciência que se processa como uma atividade autônoma, isolada do tecido social e político em que se insere.

A influência da escolaridade é, porém, temperada por outras influências. Uma menor influência das doutrinas religiosas e um uso mais freqüente de múltiplas fontes de informação – dentre as quais a escola foi citada – parecem se somar a um maior grau de instrução formal para forjar o senso de que é preciso confiar na ciência de modo geral, mas desconfiar de algumas de suas explicações e alguns de seus artífices (como o sul-coreano Woo-Suk Hwang). Foram pouco freqüentes, por parte do público, reivindicações de proibição à pesquisa, até mesmo em relação à clonagem reprodutiva. Mesmo quando se disse contrário, o público optou mais amiúde pelo controle ou pelo monitoramento da atividade científica.

Referências bibliográficas

BAUER, M. W. The vicissitudes of ‘public understanding of science’: from ‘literacy’ to ‘science in society’. In: GULBEKIAN FOUNDATION (ed). *Science meets Society*. Lisbon: Gulbekian Foundation, 2004, p. 37-63.

GASKELL, G. & BAUER, M. W (eds). *Biotechnology 1996-2000 – The years of controversy*. London, Science Museum, 2001.

HOLLIMAN, R. Media coverage of cloning: a study of media content, production and reception. *Public Understanding of Science*, 2004, v. 13, n. 2, p. 107-130.

MEDEIROS, F. N. S. De Volta para o Futuro: a percepção pública da clonagem reprodutiva, da clonagem terapêutica e das células-tronco. *VII Congresso Iberoamericano de Indicadores de Ciência e Tecnologia*. São Paulo: Fapesp, 2007. Disponível em http://www2.riicyt.org/docs/VII_Congreso/DIA_24/SALA_B/17_00/Da_Silva_Medeiros.pdf. Acesso realizado em 02 de setembro de 2007.

NERLICH, B. ‘A river runs through it’: how the discourse metaphor crossing the Rubicon structured the debate about human embryonic stem cells in Germany and (not) the UK. *Metaphorik.de*, 2005. Disponível em <http://www.metaphorik.de/08/nerlich.htm>. Acesso realizado em 18 de janeiro de 2007.

NISBET, Matthew. The competition for worldviews: values, information, and public support for stem cell research. *International Journal of Public Opinion Research*, 2005, v. 17, n. 1, p. 90-112.

_____. The Polls – Trends: Public Opinion about stem cell research and human cloning. *Public Opinion Quarterly*, 2004, v. 68, n. 1, p. 131-154.

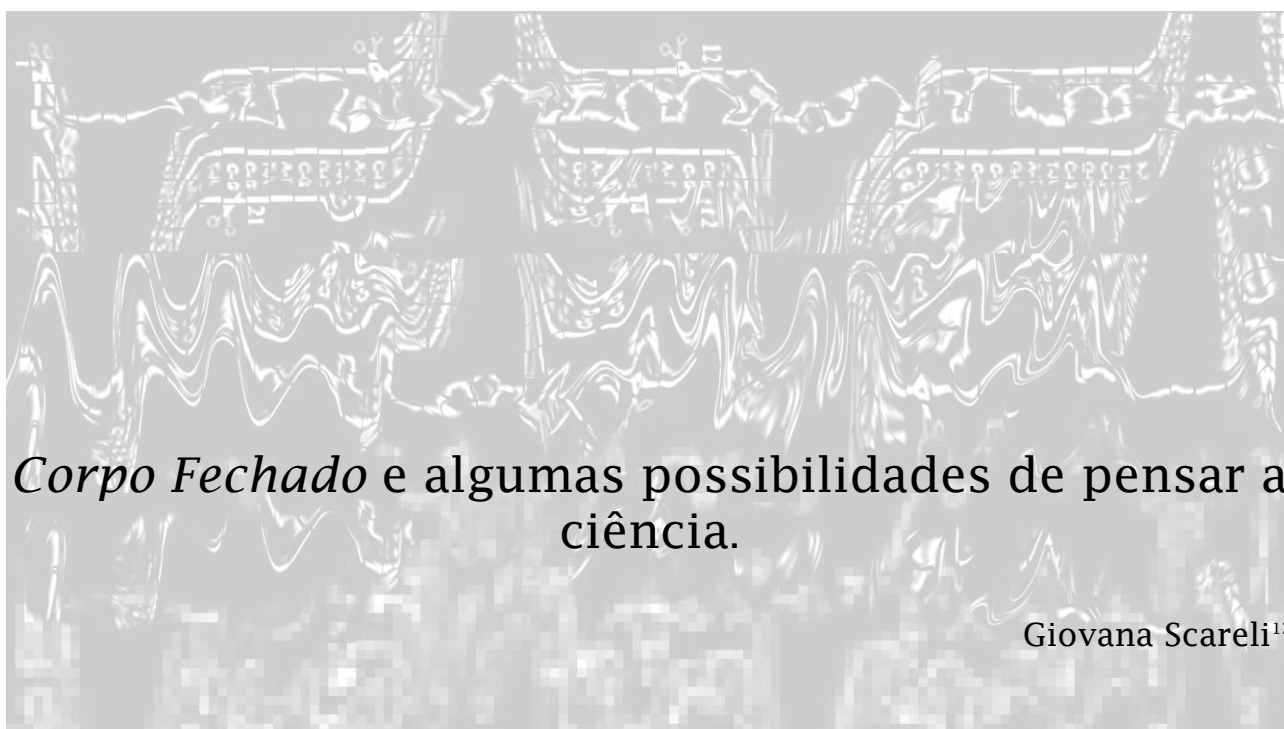
PARDO, R. & CALVO, F. The cognitive dimensions of public perceptions of science: methodological issues. *Public Understanding of Science*, 2004, v. 13, n. 3, p. 203-227.

RAVETZ, J. *Scientific knowledge and its social problems*. Victoria: Penguin Books, 1973, 449 p.

SCHUMAN, H. & PRESSER, S. Public opinion and public ignorance: the fine line between attitudes and nonattitudes. *The American Journal of Sociology*, 1980, v. 85, n. 5, p. 1214-1225.

WYNNE, B. Saberes em contexto. In: MASSARANI, L.; TURNEY, J. & MOREIRA, I. C. *Terra Incógnita: a interface entre ciência e público*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ, Casa da Ciência, FIOCRUZ, 2005, p. 27-40.

WYNNE, B. Minsunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science. *Public Understanding of Science*, 1992, v. 1, n. 3, p. 281-304.



*Corpo Fechado*¹³ é mais um filme de M. Night Shyamalan, diretor de *O Sexto Sentido*, *A Vila*, entre outros; um dos poucos diretores a fazer filmes de “suspense” na atualidade. Os filmes de Shyamalan têm uma preocupação com o ritmo e com o tipo de montagem na construção do clima de suspense na narrativa. No entanto, o que mais chama a atenção neste filme é sua forte relação com o universo das histórias em quadrinhos (HQ).

O filme é bastante espelhado na “realidade”. Os personagens têm família, trabalham, vão à escola etc. Não há ninguém que tenha super-poderes, que voe, que tenha um arsenal de equipamentos tecnológicos dentro de uma caverna. Entretanto, mesmo que, aparentemente, esteja tão pautado na realidade, o filme convida o espectador a pensar nesta realidade como uma fantasia... a possibilidade de enxergar o mundo real como se fosse uma ficção, como se tivéssemos

¹² Doutoranda em Educação na FE/UNICAMP, pesquisadora do Laboratório de Estudos Audiovisuais - OLHO, coordenado pelo Prof. Dr. Milton José de Almeida.

¹³ Diretor: M. Night Shyamalan - EUA - 2000 - 107 min.

sido criados por algum ser e que este ser tivesse nos definido como heróis, vilões, perseguidos, figurantes... cabe a cada um descobrir a ficção que há ao seu redor.

O personagem Elijah Price (Samuel L. Jackson), aficcionado em HQ, não sabe que é o vilão da história até encontrar o herói e, a partir deste encontro e desta “amizade”, ambos entram num processo de autoconhecimento provocado pelo outro, principalmente no caso de David Dun (Bruce Willis), que não tinha consciência de seus “poderes” e da sua “missão” neste mundo. O vilão ajuda o herói a se descobrir e a atuar salvando vidas.

O herói e o vilão em *Corpo Fechado* compartilham características comuns a um certo tipo de histórias em quadrinhos – histórias baseadas em dicotomias, polaridades ou tensões: bom e mau; bem e mal; real e irreal; natural e artificial; herói e vilão; forte e fraco. A maioria dessas histórias teve, na sua origem, uma ligação com a ciência e em várias delas isto se mantém no cinema, com algumas nuances diferentes e que podem ser relacionadas às mudanças tecnológicas.

De alguns anos para cá, temos visto o cinema “reproduzir”, na sua linguagem, várias histórias em quadrinhos. São os famosos filmes de adaptação: a história já existe, com seu tema e argumentos próprios, e são roteirizadas para o formato cinematográfico.

São muitos os filmes que foram adaptados dos quadrinhos, podemos rapidamente lembrar de vários deles: *O Quarteto Fantástico* e *o Surfista Prateado* (EUA, 2007), *300* (EUA, 2007), *V de Vingança* (EUA, 2006), *Superman – O Retorno* (EUA, 2006), *Sin City – Cidade do Pecado* (EUA, 2005), *Elektra* (EUA, 2004), *Mulher-Gato* (EUA, 2004), *Hulk* (EUA, 2003), *Demolidor* (EUA, 2003), *O Homem-Aranha* (EUA, 2002), *X-Men* (EUA, 2000), *Batman* (EUA, 1989)¹⁴.

Bernardo Barcellos, da revista *Contracampo*, em seu artigo sobre *Corpo Fechado*, diz que:

O motivo do aumento no número de produções desse que tem sido o mais prolífico gênero do cinema americano [adaptações de quadrinhos] nos últimos anos pode ser atrelado ao desenvolvimento de uma tecnologia digital capaz de tornar "real" tudo que as HQs propunham de mais fantástico, e que, no terreno delas, deveria acontecer na imaginação do leitor. Embora no cinema, o imaginário dos gibis possa ganhar um contorno concreto, é difícil conceber que na tela o mundo dos super-heróis perca o seu viés fantástico por natureza, e espera-se dele o máximo que a ficção e que a "irrealidade" podem oferecer. No filme *Corpo Fechado* (*Unbreakable*), no qual M. Night Shyamalan não adapta, mas tematiza o mundo dos quadrinhos, podemos entender o personagem Elijah Price, interpretado por Samuel L. Jackson, como alguém que deseja ser um quadrinista da realidade, com um poder de transformar aquele mundo concreto – tedioso e, principalmente, sem sentido de acordo com as regras da ficção que ele conhece tão bem – em fantasia pura; realizar um salto das folhas para o lugar em que ele vive.

O fantástico, neste filme, aparece com a obsessão de Elijah de entender e explicar o seu problema de saúde, a sua deficiência através da transposição do universo dos quadrinhos, que ele

¹⁴ Embora haja outros filmes do Batman, do Homem-Aranha, dos X-Man, etc., optei por citar apenas um, de preferência o primeiro filme que foi lançado.

conhecia tão bem, para o mundo em que vivia. Este personagem começa a trabalhar com o arquétipo do herói e do vilão, tão antigo e, ao mesmo tempo, sempre tão atual na sociedade.

As metáforas usadas pelas histórias em quadrinhos têm provocado discussões, fazendo com que seus leitores pensem em diferentes questões, algumas vezes bastante polêmicas. O caso do homem-aranha é um exemplo disso: na época da criação de sua HQ, o tema do uso da radiação polarizava opiniões. Hoje em dia, a polêmica é em torno da modificação genética. Assim, nas histórias em quadrinhos, o cientista Peter Parker ganha poderes depois de ser picado por uma **aranha exposta à radiação**. No cinema, a aranha não é mais radioativa, mas **geneticamente modificada**.

No artigo de Susana Dias (2006) para a revista ComCiência, três pesquisadores na área de quadrinhos foram entrevistados: Edgar Franco, Gazy Andraus e Flávio Calazans. Para eles, algumas obras podem ser consideradas geniais por promoverem uma desestabilização nos sentidos de ciência e tecnologia que circulam comumente nos quadrinhos e outras mídias.

Gazy Andraus diz que “o interessante não é ler os gibis com olhos de verossimilhança, mas perceber por trás das idéias que circulam nos quadrinhos os sintomas de uma era, os sintomas das descobertas científicas de uma época”. Edgar Franco ressalta que a potência das HQs, assim como do cinema e da literatura de ficção, reside exatamente nessa liberdade de apropriação: “São formas de arte legítima e que têm todo o direito de se apropriar da ciência como bem entenderem. Elas devem mesmo funcionar como questionadoras e colocar em xeque as conquistas da ciência, pois os avanços tecnológicos não têm sido acompanhados por um avanço ético. O discurso da ciência neutra, ou da ciência em prol do bem comum é simplista e não cola mais, todos sabemos que boa parte dos avanços se deve a iniciativas relacionadas com o poder”.

Os crimes que acontecem em *Corpo Fechado* são crimes da atualidade: roubo, assassinato e tortura de vítimas no cativeiro de sua própria casa, tomada por um assassino. Os crimes de Elijah também são atuais e o próprio filme os classifica como “Terrorismo” – palavra que o cinema americano gosta de empregar muito desde o 11 de setembro. Mas, se os crimes são comuns ao nosso mundo, quem são nossos heróis? Podemos fazer, rapidamente, uma lista de quem são os vilões atuais, mas quem seria(m) nosso(s) herói(s)?

Podemos imaginar várias pessoas vindas de diversos segmentos da sociedade que poderíamos considerar heróis ou heroínas, muitas vezes ligados, por exemplo, à religião, na figura de um messias que viesse nos salvar. Ou à ciência, na figura de cientistas que desenvolvem pesquisas em busca de curas, prolongamento da vida humana etc.

Em *Corpo Fechado*, o herói e o vilão não estão ligados à religião ou à ciência, eles poderiam ser considerados pessoas comuns se não fosse um detalhe: David Dun nunca ficou doente, é indestrutível, enquanto que Elijah Price é chamado de “homem-vidro”, pois seus ossos se quebram

com muita facilidade. Tendo em vista esta importante dicotomia (indestrutível/destrutível) que desperta os personagens para o conflito fundamental da narrativa, proponho que pensemos a ciência a partir de uma leitura possível sobre o herói e o vilão neste filme. Para isso, utilizaremos alguns artigos sobre pesquisas científicas que foram divulgadas na mídia atualmente e podem ser um caminho para pensarmos esta questão.

Em abril deste ano, alguns cientistas e religiosos foram convidados pelo Supremo Tribunal Federal (STF) para discutir o início da vida. Afinal, quando começa a vida humana? Esta questão se faz presente porque há uma pressão por parte dos pesquisadores da área das ciências para estudar embriões e as possibilidades de cura para doenças degenerativas que as células dos embriões poderiam fornecer. Apesar de questões éticas e morais estarem no cume da discussão sobre este tipo de pesquisa, nenhum filósofo foi convidado, como afirma Rafael Garcia (2007).

O filósofo Maurício de Carvalho Ramos, professor de filosofia da USP, disse à *Folha de São Paulo* que “Aqueles que estão engajados em pesquisa científica avançada já abdicaram do problema da [definição da] vida faz tempo”. Para ele, a questão é complexa, pois envolve comparar o valor de “vidas potenciais”. De um lado está a vida do embrião que não se tornará pessoa e, do outro, a vida de doentes que podem se beneficiar de tratamentos com células-tronco.

No artigo de Antonio Oliveira dos Santos (2004), para a *Folha On-Line*, médico e doutor em biologia celular e molecular, defende que a ética já mudou diante do progresso da ciência em outras ocasiões. A primeira mudança se deu em relação ao trabalho do médico. Estes não poderiam “operar” um paciente, porque isto era para os “práticos” e não para os “médicos”. Esta visão caiu por terra e os cirurgiões estão aí. A segunda demarcação está relacionada aos limites de até onde poderia ir o trabalho do médico, e o limite era de que este não deveria abrir um coração. Com o avanço tecnológico e científico, milhares de cirurgias cardíacas são realizadas e muitos pacientes tiveram um prolongamento da vida com saúde.

Para Santos (2004) “Na atualidade, avanços da biologia molecular e genética começam a viabilizar procedimentos médicos que afetam as fronteiras do universo ético. O Projeto Genoma Humano, responsável pela leitura do nosso código genético, e as técnicas de clonagem de embriões de mamíferos catalisam discussões calorosas, não raro desinformadas, sobre a necessidade ou não de expansão desse universo ético. Ignorar os potenciais benefícios e custos sociopolíticos associados à medicina molecular – alternativa inercial – é moralmente repugnante.”

Santos ainda aponta para a discussão do universo ético em que estas pesquisas esbarram, mas considera repugnante ignorar os potenciais benefícios e custos sociopolíticos que estas pesquisas podem trazer à humanidade. Para expandir este debate, acredita ser interessante o

estudo crítico de alguns cenários hipotéticos e reais que este médico descreve e analisa. Relato de forma resumida e breve cada um dos cenários¹⁵:

Cenário 1 - Comunidade Genética: grupo planeja clonar seu líder espiritual e os membros da “seita” a fim de implementar seu “ideal de sociedade”. Este cenário foi “realizado” pelo Movimento Raeliano¹⁶, que tomou de assalto a mídia mundial em janeiro de 2003 ao anunciar o nascimento de clones de membros do culto.

Cenário 2 - Individualismo e Saúde Pública: no ano de 2100, um teste sangüíneo de cada gestante detectaria aquelas cujos embriões apresentassem “alto risco” de doença genética (como por exemplo, a anemia falciforme) ou “susceptibilidade” para a maioria das doenças (exemplos: hipertensão, câncer). Em um sistema público de saúde, tal teste genético em massa seria economicamente viável apenas se os indivíduos testados “agissem” com base no conhecimento dos casos positivos – evitando a concepção ou o nascimento de fetos possuidores daqueles traços genéticos.

Cenário 3 - Neo-eugenia - Filho Perfeito: atualmente, várias sociedades viabilizam o aborto de embriões afetados por doenças cromossômicas ou monogênicas. No ano de 2100, futuros pais têm a opção de abortar embriões cujas características genéticas associem-se a maior risco de doenças crônicas e degenerativas como, por exemplo, câncer, doenças cardiovasculares ou neurológicas.

Ano 2200, a competição torna aceitável o aborto de fetos com características “não-ótimas”, como por exemplo, “inteligência” possivelmente abaixo da média populacional ou certos traços anatômicos (altura, cor dos olhos). Usando o aparato estatal, políticos nacionalistas legitimam o comportamento dos pais, criando espiral de “melhoramento genético” e discriminação, institucionalizada através de “certificados de melhoramento genético” reconhecidos pelo Estado.

Cenário 4 - Clonagem de Embriões: A clonagem de embriões pode ser mais bem discutida se estratificada em clonagem reprodutiva (geração de novo indivíduo a partir do material genético de um único indivíduo) e clonagem terapêutica (obtenção de células embrionárias totipotentes para fins terapêuticos).

Diversas sociedades compartilham o repúdio à clonagem reprodutiva e tendem a aceitar a clonagem terapêutica, mas será possível minimizar os riscos associados à escolha entre proibição ou permissão, de apenas uma delas? Como, simultaneamente, proteger as liberdades individuais e o bem comum, na forma de um contrato social estável e rejeitar argumentos preconceituosos que poderiam estar associados a esta escolha?

Cenário 5 - Reprodução Assistida e Doação de Órgãos: garota de três anos sofre de anemia de Fanconi, cuja terapia demanda transplante de medula óssea. Na ausência de doadores geneticamente compatíveis, pais e médicos associam reprodução assistida a teste genético na esperança de novo filho saudável e possível doador. Embriões obtidos por fertilização *in vitro* são submetidos a teste genético, selecionando-se aqueles que não carreguem duas cópias do gene mutante responsável pela anemia de Fanconi e simultaneamente

¹⁵ Para saber mais, é interessante verificar cada um dos cenários propostos pelo médico na íntegra. Ver o endereço eletrônico na Referência Bibliográfica.

¹⁶ O francês Claude Vorilhon mudou seu nome para Rael e é líder do Movimento Raeliano. Ele diz ser o último “profeta”, enviado por extraterrestres. Para saber um pouco mais, ver <http://www.rael.org/>, site oficial do Movimento.

tenham os genes de compatibilidade de transplante similares aos da irmã. Após quatro anos e cinco ciclos de fertilização *in vitro*, a mãe engravida e dá a luz a uma criança sadia, cujas células do cordão umbilical salvam a irmã.

Santos termina seu artigo considerando que “Esses cenários evidenciam as dificuldades em delimitar o universo ético de uma sociedade que se queira democrática. Abandonado o fetiche da ‘ética absoluta’, resta à sociedade e a profissionais da saúde, inclusive, debater, ponderar e construir novo código de ética médica e legislação federal em sintonia com os novos tempos – que preserve os interesses do cidadão, inclusive aqueles doentes, e faça do Estado guardião de suas liberdades individuais contra a tirania da maioria”.

Depois destas longas “digressões”, talvez tenha me distanciado um pouco de *Corpo Fechado*, mas ao pensar a ciência através deste filme não podemos fechar os olhos a esta discussão que está em pauta hoje em dia. Como definimos “ser humano”? Quando começa a vida? Podemos interromper uma vida, seja com aborto ou eutanásia?

A produção cinematográfica escolhida para pensar a ciência não fala diretamente dessas questões, mas será que ao falarmos em melhoramento genético, ao interromper uma gravidez que estaria gerando um ser “geneticamente” mais suscetível a problemas de saúde, ao irmos ao banco de esperma e pedirmos um bebê loiro, de olhos azuis, com genes fortes, sem o potencial de ter doenças degenerativas e com uma saúde de ferro, não estamos querendo gerar super-heróis?

O filme apresenta uma relação polar entre os personagens David e Elijah, o de herói e vilão, bom e mau. É este argumento do filme/quadrinho que me possibilita pensar sobre os cenários descritos acima. No filme, se um deles existe, também deve existir o outro, seu inverso. Elijah é fraco, seus ossos quebram, para que ele exista desta forma, deve haver o seu duplo, aquele que é o extremo contrário dele, alguém que seja forte, “inquebrável”. O inverso foi tão figurado neste filme que um é branco e o outro é negro. E, mais uma vez, o negro é o vilão. E mais uma vez perde-se a chance de quebrar preconceitos fazendo pior, reforçando-os.

Desconsiderando a “fantasia” e a “ficção”, como podemos ver esta questão do forte e do fraco no nosso mundo, real e muitas vezes cruel? Para que haja os fortes, para que haja remédios para combater inúmeras doenças, para que crianças possam nascer fortes, inúmeras vidas são necessárias durante as pesquisas. Remédios são testados em populações miseráveis, como podemos ver no filme *O Jardineiro Fiel* (2005), de Fernando Meirelles, em que uma Indústria Farmacêutica faz testes com seus novos remédios em povos miseráveis do Quênia, pouco se importando com aquelas vidas. Também podemos recorrer ao exemplo de uma fertilização assistida, na qual os embriões mais fracos são retirados para que um possa ter mais chance de nascer forte.

Seguindo este raciocínio, de que alguns pagam com suas vidas para o benefício da ciência, que, por sua vez, ajudará outras vidas, chegaremos à conclusão de que é necessário existir os fracos para que existam os fortes. Que parte da população seja eliminada para que outros possam viver. Assim, voltamos ao filme e aos argumentos das HQs utilizadas por Elijah: se há alguém no mundo como ele, tão fraco, com uma vida tão suscetível, deve haver alguém que seja o seu oposto, de forma que sempre haja um equilíbrio. Portanto, é necessário existir os vilões para que existam os heróis e é necessário existir o mal para que possa existir o bem. Com isso, voltamos aos argumentos iniciais da produção dos quadrinhos, pois nenhuma história é só de vilões ou só de heróis, embora cada um deles possa ter uma personalidade mais ambígua.

Será que nosso mundo pode ser pensado através dessa relação dialética, com essas polarizações e suas relações de mútua dependência, a tal ponto que um elemento desta relação não exista sem o outro, isto é, só exista nesta e por esta relação? Deixo esta provocação para o leitor.

Referências Bibliográficas

BARCELLOS, B. Para onde foi a fantasia? *Contracampo* – Revista de Cinema, disponível em <http://www.contracampo.com.br/83/artfantasia.htm>. Acesso em 10 de abril de 2006.

DIAS, S. Quadrinhos trazem assombro e fascínio com a ciência. Revista *ComCiência*. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/2004/10/07.shtml>. Acesso em 10 de abril de 2006.

GARCIA, R. Supremo Tribunal Federal tenta definir o início da vida. *Folha On-Line*, 20 de abril de 2007. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u16321.shtml>. Acesso em 21 de abril de 2007.

SANTOS, Antonio Oliveira dos. Ensaísta defende que ética científica e médica deve ser mutável. *Folha On-Line*, 07 de março de 2004. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u11257.shtml>. Acesso em 21 de abril de 2007.

Gostaria de agradecer a Elenise Cristina Pires de Andrade pelo incentivo e ao Wladimir Stempniak Mesko pela preciosa leitura durante a redação deste texto. Obrigada!



Transgênicos e seus significados no contexto da formação de profissionais biólogos

Marcelo Valério¹⁷ e Vivian Leyser¹⁸

O POLÊMICO CONTEXTO SOBRE OS TRANSGÊNICOS NO BRASIL E A IMPORTÂNCIA DO PROFISSIONAL BIÓLOGO COMO AGENTE SOCIAL

O desenvolvimento científico e técnico da Biologia da virada do milênio rompeu as barreiras acadêmicas e dos laboratórios, passando a permear, de variadas formas, nosso contexto social e político. Especialmente ligadas à área da Genética, uma série de expressões de grande apelo público como “revolução biotecnológica”, “século do gene” e “sociedade pós-genômica” foi cunhada nos círculos acadêmicos e explorada à exaustão pela mídia. Essa superexposição das ciências da vida nos meios de comunicação torna-se então simbólica dos impactos e implicações dos conhecimentos biológicos e suas aplicações na cultura e no cotidiano de cada cidadão.

O ano de 2003, particularmente, foi marcado por numerosas comemorações do cinquentenário da proposição do modelo estrutural do DNA, mas também se celebrou naquele ano o trigésimo aniversário de outro importante feito científico: o desenvolvimento da chamada “técnica do DNA recombinante”. Foi por meio do aperfeiçoamento deste procedimento que se chegou, anos depois, à criação dos chamados organismos transgênicos, hoje já presentes nas prateleiras de supermercados e na mesa de refeições dos consumidores brasileiros.

A introdução dos transgênicos no cotidiano da população brasileira se deu em meio a conflitos públicos, especialmente quando da promulgação da Lei Nacional de Biossegurança no início de 2005. Nesta época, a academia e a mídia discutiram a questão sob o prisma dicotômico de

¹⁷ Departamento de Teoria e Prática de Ensino – ED – UFPR

¹⁸ Departamento de Biologia Celular, Embriologia e Genética – CCB – UFSC.

“vantagens e desvantagens” ou “pró e contras” dos transgênicos, e frequentemente de forma excessivamente simplificada. Este contexto passou a demandar e legitimar a crescente participação do público, devido aos impactos diretos que tais “avanços” estavam trazendo para a vida do cidadão comum, muitas vezes leigo em Ciência. Aumentou assim a importância e responsabilidade dos veículos e instrumentos através dos quais o público frequentemente busca informações. Tal demanda por (in)formação de boa qualidade passou a se impor ainda como um novo e crescente desafio para o campo educacional: o de preparar o cidadão para exercer o necessário controle social sobre questões polêmicas e controversas do ponto de vista científico – neste caso a dos transgênicos, mas também de outros tantos avanços da Biologia.

Nossa posição, no presente artigo, é a de que o profissional Biólogo (tanto o Bacharel como o Licenciado) encontra-se no seio desse desafio, seja atuando no corpo da academia, em espaços educativos ou mesmo como profissional do mercado industrial e de serviços. Sua formação em nível de graduação lhe proporciona (ou, pelo menos, deveria proporcionar) condições para analisar criticamente todos os possíveis ângulos problemáticos desses debates. As próprias Diretrizes Curriculares Nacionais (2001) que orientam os atuais currículos dos Cursos de graduação em Ciências Biológicas descrevem que o profissional egresso desses Cursos deve, entre outras orientações, ser:

“... crítico, ético, cidadão com espírito de solidariedade ... consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação e manejo da biodiversidade, políticas de saúde, meio ambiente, biotecnologia, bioprospecção, biossegurança, na gestão ambiental, tanto nos aspectos técnico-científicos quanto na formulação de políticas, e de se tornar agente transformador da realidade presente, na busca de melhoria da qualidade de vida ...” (Brasil, 2001)

Além disso, o mesmo documento segue descrevendo que, entre as competências e habilidades desse profissional, devam estar contempladas:

“... portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva sócio-ambiental; estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade; e avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos ...” (Brasil, 2001)

É imprescindível, portanto, que os Biólogos formados pelas instituições de ensino superior brasileiras estejam dotados deste perfil. As atribuições profissionais acima referidas os situam como agentes fundamentais no debate sobre os transgênicos e outros temas polêmicos da Biologia, especialmente em um país com mazelas educacionais incontestáveis. A própria Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) – que vêm desde sua fundação discutindo ativamente a qualidade da formação de educadores em Biologia – teceu uma série de recomendações para

melhorar o mesmo documento. No seu informativo 03, do 2º semestre de 2003, a SBEnBio (2003) deixa claro que:

“O perfil inclui a figura do educador, mas não menciona áreas de atuação da maior importância, como as referidas ao contexto biotecnológico, como biossegurança, bioprospecção, controle biológico, gestão ambiental etc. Do ponto de vista mais geral, dever-se-ia incluir a importância do biólogo para a compreensão do fenômeno humano em sua dimensão biológica e étnica, fundamental para o exercício da tolerância social e para o convívio democrático.” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2003)

Também no âmbito da legislação profissional se evidencia uma preocupação com a responsabilidade do Biólogo para com a Divulgação e Educação em Biologia. O Código de Ética do Profissional Biólogo descreve em seu capítulo III, Art. 6º, inciso V, que o mesmo deve:

“Contribuir para educação da comunidade através da divulgação de informações cientificamente corretas sobre assuntos de sua especialidade, notadamente aqueles que envolvam riscos à saúde, à vida ou ao meio ambiente.” (CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO)

Assim, se cumpridas, esta série de dispositivos legais responsabiliza claramente o Biólogo a compreender a complexidade do debate dos transgênicos. Identificar as nuances dos discursos e refletir esses conhecimentos em sua atuação profissional, sobretudo através da participação nos debates nas várias esferas da sociedade, tornam-se premissas e compromissos profissionais.

Contudo, até recentemente, a categoria profissional parecia não ter posição consensual, não se fazendo presentes em muitas das discussões. Um marco significativo e que denotou um padrão de mudança foi a publicação, pelo Conselho Federal de Biologia (CFBio) em 2003, de um manifesto relativo à questão dos organismos geneticamente modificados. Aquele documento, além de definir um pensamento geral da categoria, teceu recomendações de cautela a seus profissionais, preconizando que a discussão dos aspectos éticos no uso da biotecnologia deveria ser conduzida no plano da informação científica à sociedade, em uma linguagem acessível, do argumento, e não por meio da consciência privada.

Conseqüentemente, é desejável e democrático que em temas como os transgênicos as informações sejam disponibilizadas para o público de forma clara, objetiva, com conteúdo de boa qualidade e desprovidas de interesses individuais ou coletivos. A maneira como o público leigo percebe e lida com as informações científicas tem, sabidamente, uma relação íntima com a forma pelas quais os especialistas se manifestam a respeito. Também por isso ressaltamos a necessidade de haver profissionais de Biologia cada vez mais bem formados, capacitados a cumprir seu papel como agentes sociais, cientes de sua posição de formadores de opinião e atuantes como educadores. Desta forma, acreditamos que o Biólogo tem uma função preponderante a exercer,

tornando-se responsável pela interlocução entre a academia e a sociedade na divulgação dos saberes envolvidos em polêmicas como a dos transgênicos.

A VISÃO DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA EM MEIO ÀS POLÊMICAS SOBRE OS ORGANISMOS TRANSGÊNICOS

A intenção deste artigo é então oferecer alguns resultados de uma pesquisa que concluímos ainda em 2004, realizada entre os estudantes de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e que ilustram e validam os argumentos levantados até aqui.

Realizada numa época de intensos debates na mídia sobre a introdução e liberação de cultivares transgênicos na agricultura brasileira, os objetivos do trabalho (VALÉRIO, 2004) consistiram em explicitar de que maneira os alunos estavam concebendo essa questão, seus conceitos e reflexões a respeito, além de identificar suas fontes de informação e seus posicionamentos relativos ao enfrentamento desta problemática.

Optamos por fazer uma seleção prévia dos alunos a serem pesquisados, utilizando como critério ter cursado ou estar cursando a disciplina de Genética II, oferecida no 5º semestre do currículo vigente à época. Escolhemos, portanto, alunos que já tinham conhecimentos acadêmicos mínimos para compreender o tema “transgênicos”. Tal critério permitiu também que o grupo amostral, de 43 alunos, ficasse formado por aqueles que já haviam percorrido mais da metade do Curso e que, portanto, puderam ser considerados efetivamente como futuros profissionais da área.

Durante um período de aula, cedido por professores do Curso, esses alunos responderam a um questionário contendo dez perguntas. Em sete delas foi utilizada uma escala *Likert*¹⁹ de cinco pontos, variando entre a aceitação ou rejeição de determinadas proposições. Já nas três outras questões foram utilizados formatos diferenciados (incluindo a apresentação de *charges* ilustrativas sobre os transgênicos, produzidas por um ex-aluno do Curso²⁰), a fim de possibilitar a expressão mais livre dos posicionamentos pessoais.

A primeira pergunta foi: “Na sua opinião de futuro profissional em Biologia, é importante conhecer e discutir a respeito dos organismos transgênicos?” Mais de 90% dos alunos concordou com a afirmativa, atribuindo valor máximo à sua resposta. Não houve nenhum registro de completa rejeição.

¹⁹ Sobre a escala *Likert* e outras escalas de atitude sugerimos consultar PADUA, J. (1987). *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. Mexico: Fondo de Cultura Económica. Sobre abordagens metodológicas qualitativas ver: LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU; e TRIVIÑOS, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.

²⁰ Agradecemos a colaboração do Biólogo Leandro Lopes, autor das *charges* mencionadas.

Na sequência, questionados sobre “*Qual a responsabilidade social do profissional Biólogo no debate sobre organismos transgênicos, no sentido de divulgar à sociedade os avanços, possibilidades e limitações da Ciência?*”, todos conferiram um alto grau de responsabilidade (75% das respostas), embora o perfil variado de alternativas tenha sugerido uma visão de que esse papel não seja exclusividade dos Biólogos, podendo e até devendo ser assumido por outros profissionais e agentes sociais.

A terceira pergunta foi: “*Como estudante de Biologia e futuro profissional da área, como você se sente para atuar frente à sociedade na questão dos transgênicos?*”. O panorama das respostas revelou-se bastante diversificado, variando amplamente entre os extremos “*inseguro e despreparado*” e “*seguro e preparado*”. A tendência, no entanto, apontou para uma percepção de pouco ou insuficiente preparo. De forma geral, podemos dizer que este dado em particular é indicativo da necessidade do futuro profissional ter e buscar melhores oportunidades de atualização e discussão sobre o tema dos transgênicos.

Ainda nesse sentido, na quarta questão indagamos: “*Qual a contribuição do Curso de Ciências Biológicas para o seu conhecimento a respeito dos organismos transgênicos?*”. Segundo uma parcela significativa dos respondentes, essa contribuição seria bastante limitada, dado que mais de 45% dos alunos atribuiu valores que se aproximavam do extremo inferior das opções, ou seja, “*não contribui*”. Na mesma questão solicitamos também que os alunos citassem alguma(s) disciplina(s) do Curso que tivesse(m) contribuído para seus conhecimentos sobre os transgênicos. Constatamos que, apesar das tendências descritas acima, dezoito disciplinas do Curso (de um total de cinquenta da grade curricular em vigor) foram nominalmente citadas, incluindo as disciplinas de Genética (como era esperado). Estes dados permitem afirmar que cerca de um terço das disciplinas cursadas pelos respondentes acabaram, em algum momento, por contribuir para a formação discente em relação aos transgênicos.

Já na quinta pergunta solicitamos aos alunos que descrevessem as oportunidades oferecidas pelo Curso, em termos de atividades de extensão como palestras, cursos, seminários, etc., que pudessem contribuir como seus conhecimentos sobre os transgênicos. Não foi possível se estabelecer um padrão definido de opinião, mas entendemos que a tendência a valores inferiores na escala *Likert* poderia, entre outros fatores, ser um indicador de carência dessas oportunidades.

Ainda sobre as fontes consultadas e disponíveis, na questão seis perguntamos: “*As fontes de informação externas à Universidade (jornais, revistas, televisão, internet, etc.) contribuem como o que você conhece sobre os transgênicos?*”. Percebemos uma tendência no sentido de conferir a essas fontes um papel muito valioso, somando 44% das respostas nos pontos da escala mais próximos da opção “*contribuem significativamente*”.

Na questão sete, foi oferecida aos alunos uma série de opções que visava a identificar os posicionamentos pessoais sobre a questão dos transgênicos, levando em consideração seus conhecimentos e *“o atual contexto histórico, político, científico e social do debate”*. A ampla maioria (88%) indicou as opções que expressavam posicionamentos definidos, contra ou a favor. Entre estes respondentes, quase a metade (40%) ainda acrescentou justificativas ou ressalvas, expressando assim ter conteúdo e consistência nas suas opiniões.

Na questão aberta de número oito, foi abordada a responsabilidade do Curso para com a formação de seus alunos, no sentido de fornecer-lhes subsídios para discutir tanto a questão em pauta como outros temas polêmicos da Biologia. A maior parte dos respondentes (51%) creditou ao Curso total e máxima responsabilidade nesse sentido, mostrando o alto grau de expectativa que estes futuros profissionais Biólogos têm em relação à sua etapa de formação inicial.

A questão nove, também de formato aberto, incluiu dez diferentes frases sobre a polêmica dos transgênicos, redigidas de forma a contemplar quatro diferentes dimensões: caráter científico e/ou técnico da informação; discussão sobre riscos e benefícios; condicionantes e implicações políticas, econômicas e sociais; e papel da mídia. Constatamos que apenas duas dessas frases receberam mais de 90% de concordância, podendo assim ser aceitas como uma expressão geral da opinião dos alunos. Foram elas:

“Os argumentos pró e contra os organismos transgênicos vêm sendo apresentados pela mídia de maneira obscura, muitas vezes cobertos por interesses pessoais, corporativos e/ou políticos.”

“Não deve haver precipitação na decisão a respeito dos transgênicos. Seria errado tanto aderir impensadamente à tecnologia transgênica como desistir apressadamente da mesma.”

Finalmente, na última questão do questionário – cuja análise será objeto de um futuro artigo em particular –, estimulamos os respondentes a uma reflexão mais espontânea e abrangente, oferecendo duas charges. Nas respostas, foi possível perceber uma preocupação em evitar posicionamento radicais, privilegiando uma discussão cautelosa tanto dos riscos como dos benefícios potenciais dos transgênicos. Assim, foi possível afirmar que o grupo de alunos da amostra revelou possuir mais que conhecimentos de ordem técnica sobre o tema, sendo também conhecedores das representações sociais a respeito, mostrando ciência da forma como o assunto vinha sendo permeado por interesses diversos e conflituosos.

FORMANDO BIÓLOGOS E EDUCADORES

Conforme já dissemos, uma das mais importantes fontes de informações para o público em geral no campo científico é, evidentemente, o *pool* de futuros profissionais dessas áreas. Isso porque acreditamos no espaço acadêmico e no período de formação inicial como o mais pulsante ambiente de discussão e construção de significados em torno do que pode ser chamado de “nova

Ciência". Aliás, dizemos "nova Ciência" por concordar com a descrição de LEITE (2000b), de que lidamos agora com uma Ciência que não se limita a explicar as coisas, mas já o faz para modificá-las e mobilizá-las nos processos de produção. Enxergamos que é assim a nova Biologia, alterada de maneira revolucionária pelos avanços da Genética, e desta forma realçamos a importância dos profissionais Biólogos.

Argumentamos que os futuros Biólogos já podem ser considerados importantes para o processo de interlocução pública entre a academia e a sociedade. A formação inicial destes profissionais está acontecendo simultaneamente ao desenvolvimento de novos conhecimentos e aparatos técnicos com rápido e evidente impacto social, como é o caso da (agora) permanente polêmica sobre os transgênicos. Assim, entendemos ser democrático e salutar dar incentivo a essas vozes frente ao debate público em torno dos pretensos avanços da Ciência e da Tecnologia.

A análise que aqui expusemos indicou que a grande maioria dos alunos que compuseram a amostra estudada credita plena importância ao tema e à discussão sobre os transgênicos, e que estão cientes das implicações sociais resultantes, tanto pela ampla exposição pública do assunto, como por conhecerem seu caráter técnico e científico por meio de sua formação acadêmica. Esses alunos se mostraram conscientes sobre a importância da atuação de sua categoria profissional e a maior parte deles acredita que o profissional Biólogo seja totalmente responsável pelo debate, no sentido de divulgar à sociedade os avanços, possibilidades e limitações da Biologia. Esta constatação, em particular, mostra-se coerente com as exigências da atual legislação profissional – talvez pelo feliz fato de que os alunos, durante sua graduação, já tomam contato com o embasamento legal que fundamenta o exercício da profissão (principalmente a Lei do Biólogo).

Contudo, embora reconheçam a importância do tema e de sua futura responsabilidade profissional, nossos respondentes não se afirmaram plenamente capazes de assumir tal papel. Foi bastante reduzido (02 em 43) o número de alunos que disse totalmente seguro e preparado para assumir uma atuação firme frente à sociedade na questão dos transgênicos, denotando ser esta uma responsabilidade para a qual não se sentem efetivamente habilitados. Acreditamos que há uma série de motivos para justificar tal receio e que possivelmente não há uma única solução para modificar tal panorama. Um dos aspectos a considerar é certamente o papel dos currículos para a formação integral de futuros profissionais. Contudo, também entendemos que o preparo para atuar profissionalmente junto à sociedade extrapola a constituição curricular, contemplando outros fatores que vão desde a oportunidade destes alunos em acessarem outras fontes de informação até suas motivações para se aprofundarem determinados temas.

Nosso conjunto de dados, principalmente os obtidos a partir da questão sete, permite reafirmar que a grande maioria dos alunos expressou um posicionamento bastante cauteloso em relação aos transgênicos, não havendo opções extremas ou radicais. Além disso, apesar das

limitações já constatadas, os conhecimentos desses alunos apontaram para uma tomada de posição regrada por um julgamento coerente e foram poucos aqueles que se disseram não ter opinião formada. Mesmo estes últimos, inclusive, acabaram discutindo o tema de maneira bastante consistente quando solicitados a isto (na questão dez, por exemplo).

Ao considerar a dicotomia entre *pró* e *contra* os transgênicos, salientamos que as opiniões dos respondentes revelaram-se bastante divididas. Foi quase equivalente o número de alunos que optaram por se manifestar a favor ou contra os mesmos, e, quase sempre, os posicionamentos foram acompanhados de ressalvas bem fundamentadas. Ressaltamos que, na época de realização do presente estudo (2004), a quase totalidade dos respondentes reconheceu que ainda era cedo para uma tomada de decisão a respeito dos transgênicos alinhando-se assim ao que foi então manifestado pelo órgão profissional, o CRBio. Talvez a mais profícua constatação daí decorrente tenha sido a sinalização de que aqueles futuros Biólogos, mesmo estando em etapa inicial de sua formação profissional, já estavam incorporando no seu modo de pensar e agir uma dose significativa de cautela, coerente com o *princípio da precaução* que orienta sua legislação profissional e, em especial, o Código de Ética Profissional da categoria.

Como conclusão, desejamos reiterar a importância de que temas complexos e polêmicos, como o dos transgênicos e outros da Biologia Moderna, sejam contemplados nos processos de formação inicial de Biólogos. Nossa experiência e dados de pesquisas nos permitem afirmar que, assim, formaremos profissionais mais bem capacitados para cumprir sua imprescindível função social, como interlocutores entre o conhecimento científico e a sociedade. Também por isso, justificamos e estimulamos amplamente a relevância de pesquisas que, como a apresentada, se proponham a investigar o discurso de futuros profissionais, analisando os diferentes aspectos de sua formação frente às exigentes demandas de sua profissão.

Referências Bibliográficas

- BRASIL, Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas*, 2001. Disponível em <http://www.mec.gov.br>. Acesso em 20 de maio de 2003.
- CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO, 2003. Código de Ética do Profissional Biólogo. Disponível em <http://www.crbio3.org.br>. Acesso em 30 de setembro de 2007.
- EINSIEDEL, E. Vozes dos cidadãos: participação pública na área de biotecnologia. *Ciência & Ambiente*. 2003, vol. 26. p. 115-128.
- LEITE, M. Os alimentos transgênicos. *Série Folha explica*. São Paulo: Publifolha. 89p, 2000(a).
- _____. Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica. *São Paulo Perspectivas*, 2000 (b), vl. 14, n. 3, p. 40-46.
- OLIVEIRA, F. (1999). Afinal, qual é mesmo o “suave veneno” dos transgênicos? *O Mundo da Saúde*. 1999, ano 23, v. 23, n. 5. p. 280-285.

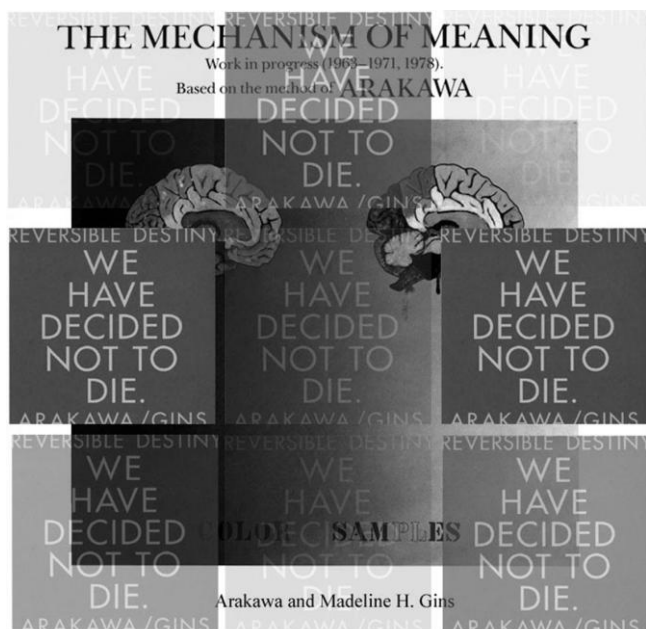
RIFKIN, J. *O século da biotecnologia: a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. São Paulo: Makron Books. 290p, 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA – SBEnBio, 2003. Boletim Informativo 03 – 2º semestre de 2003. Disponível em: www.sbenbio.org.br. Acesso em 30 de setembro de 2007.

VALÉRIO, M. *Transgênicos e seus significados. Avaliando o discurso dos futuros profissionais em Biologia*, 2004. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina.

Entrevista com o professor Dr. Jondi Keane

Antonio Carlos Amorim e Elenise Cristina Pires de Andrade



Produção de imagem a partir da segunda edição de *The Mechanism of Meaning: An Ongoing Research Project* e do Catálogo do mesmo Projeto no Museu Guggenheim de autoria de Arakawa e Gins. Disponível em http://www.reversibledestiny.org/book_tmom.php. Acesso em 17 de setembro de 2007.

The mechanism of meaning

- O nosso corpo é feito de quê? De carne, sangue, águas contidas? [perguntas das pessoas, do mundo, das almas, do italiano a Sulpício]

Não, segundo ele, [Sulpício, pai do tradutor de Tizangara] o corpo era feito de tempo. Acabado o tempo que nos é devido, termina também o corpo. Depois de tudo, sobra o quê? Os ossos. O não-tempo, nossa mineral essência. Se de alguma coisa temos que tratar bem é do esqueleto, nossa tímida e oculta eternidade.

Por isso Sulpício pendurava os ossos antes de dormir, (...) Como se lhe doessem os ossos e sofresse de grandes cansaços, ele, antes de deitar, se libertava do esqueleto para melhor dormir.

Mia Couto (*O último vôo do flamingo*, p. 131-132)

Recentemente as discussões a respeito das identidades humanas vêm ganhando espaços em diferentes discussões acadêmicas, emergindo como uma categoria que, embora sob suspeita quanto a seus efeitos para pensar as dinâmicas culturais em perspectivas mais totalizantes, está marcadamente multidisciplinar. Os binômios contraditórios entre natureza e sociedade, há tempos, já não conseguem mais expressar suas sínteses nas *identidades*. Tal conceito teima em fugir desta rede de sentidos.

Quando assisti à apresentação do trabalho *Hyperconnectivity in Deleuze: between 'linguistic being' and 'architectural body'* do Dr. Jondi Keane, durante o *Congresso Deleuze: texts and images* ocorrido na Universidade da Carolina do Sul, Estados Unidos, entre os dias 05 e 07 de abril deste ano, uma questão chegou até mim com muita intensidade: *E o corpo ainda não é pouco?* A crítica à análise reducionista das identidades por sua organicidade ou corporeidade físico-molecular, no mínimo, é surpreendida pela composição de idéias que realiza o professor da Griffith University, Austrália.

Dr. Jondi Keane apresenta-se como um praticante das artes, e explora o real em suas obras a partir da extração do virtual transformando-o em campo de sensações. Para tanto, é fundamental a experiência de personificação ou corporificação conectando-a ao ambiente material a partir do que, em linhas gerais, denominou **ser da linguagem**: suas singularidades acontecem tanto nos objetos e artefatos quanto nas sensações subjetivas que o permitem aprender a existir.

A conectividade é, portanto, uma idéia importante em seu trabalho, e tem na multiplicidade seu campo de possibilidades: importa pensar as identidades sob o signo da extração das sensações transformando-as em construção. Nas palavras do artista “esta extração que a arte pode fazer é menos a incorporação de uma vida-mundo e mais uma construção estranha que nós habitamos somente com uma transmutação ou uma experimentação de si, da qual emergimos – ou reconhecemos como real. Experimentar tais sensações é, também, compor um novo repertório de sensibilibidades, pensamentos e aprendizagens”. As discussões do campo da linguagem, especialmente associadas aos estudos deleuzianos, têm permitido a Dr. Jondi Keane criar instalações e performances em que são exploradas relações entre acontecimento e percepção, nas quais há a propulsão do corpo ao escape ou à re-entrada nas ações que habitualmente o padronizam, numa intenção clara de gerar não-identificações.

Para pensar e criar nesta relação entre corpo, identidade e construção, Dr. Keane destaca o trabalho dos artistas-transformados-arquitetos Arakawa e Gins e o projeto *corpo arquitetural* de autoria da dupla. A entrevista que realizei com Dr. Jondi Keane versa, primordialmente, a respeito deste projeto como um conector para sua produção artística.

1) Qual é, em síntese, a idéia do corpo arquitetural?

O corpo arquitetural esboça processos em que uma pessoa, ou o que Arakawa e Gins chamam de um 'organismo que personifica', começa a tornar-se ciente e age de acordo com modalidades diferentes de sensação dependendo das diferentes escalas de sua ação no ambiente. Eles pesquisam qual extensão local do corpo da pessoa na sua vida diária – ou seja, qual seu território de ação na relação com sua casa, por exemplo – a partir da construção de ambientes, arquitetonicamente delimitados, que permitiram à pessoa sentir-saber-conhecer algumas respostas sobre si mesmas. Consideram sua arquitetura comportamental – que varia desde instalações em quartos, nas casas, nos apartamentos, em parques e em cidades pequenas – como ferramentas para a observação e conhecimento de como ocorreria a transformação da configuração de um 'organismo que personaliza', nesta instalação por eles denominada de corpo arquitetural.

Começo, passado, futuro, “Eu”, “você” são todas palavras que não têm nenhum lugar neste processo. São supérfluos. Como se magnetizado, o corpo, se movendo de forma giratória, contrapeso desequilibrado, perde todo o sentido da identidade, ou molda o pouco que resta de sua identidade como uma pessoa. A pessoa que entrou no cilindro cessa agora de ser o iniciador de suas próprias ações. Não há nenhum iniciador das ações a ser encontrado. Se o sujeito corpóreo perder o controle de sua direção, posição ou conduta dentro deste recipiente simetricamente organizado, há pontos dentro do cilindro que atuam juntamente com o corpo do sujeito, redirecionando-o, fazendo-o percorrer e encontrar eixos em várias direções. Este corpo acoplado ao sujeito poderia ser chamado de um corpo “arquitetural”, cuja potencialidade de reiniciar o vórtex, os rolamentos, é imprevisível. Inspiração no site disponível em <http://www.reversibledestiny.org/nagi.php>. Acesso em 17 de setembro de 2007.

Eu canto o corpo elétrico:
os pelotões daqueles a quem amo
me cercam e eu os cerco,
e eles não me deixarão sair
até que eu vá com eles
e a eles corresponda
e os descarregue e os carregue todos
com a carga da alma.

Foi posto em dúvida
que os que corrompem seus próprios
corpos

segregam a si mesmos?
E se aqueles que profanam os vivos
forem tão maus
quanto aqueles que profanam os
mortos?
E se o corpo não fizer plenamente
tudo quanto a alma faz?
E se o corpo não for alma
- que será alma?

Poema *Eu canto o corpo elétrico* de Walt
Withman

2) Você pensa que a idéia do corpo arquitetural poderia conferir outras nuances às discussões sobre as identidades que ocorrem nas áreas de sociologia e antropologia?

Como o professor Kawamoto indica em um artigo sobre o trabalho de Arakawa e Gins, os limites da identidade dentro de um corpo configuram-se por um conjunto de sensações. É nossa consciência das conexões entre as sensações, ou uma modalização através de nossos sentidos, que podem se transformar na base para um trabalho sobre tais limites que cada vez mais historicamente estão determinados e reforçados. Arakawa e Gins desdobram a noção de “tentatividade” em sua arquitetura comportamental com vistas a desestabilizar a solidez da fronteira identitária. Nesta direção, a pesquisa com elementos do cotidiano que eles advogam é realmente uma prática de questionamento de relações que especificamente se desenvolvem entre as identidades e a outridade, ou em suas palavras as relações entre o organismo e a biosfera. Eles utilizam exemplos de pessoas que tiveram que desenvolver diferentes processos de comportamento com a noção de corpo-eu e ambiente-o outro. Helen Keller (em seu trabalho com multimodalidades atmosféricas), Karl Dahlke (matemático cego e sua pesquisa com problemas de topologia a partir das qualidades tácteis), Iam Waterman (sua existência é possível pelo controle visual de todo funcionamento mecânico do corpo), Temple Grandin (seus estudos de processos de linguagem e córtex visual em contextos de autismo) e muitos outros ativamente têm re-introduzido o local da produção do “eu” e a transformação das formas pelas quais as relações entre organismo-ambiente são construídas.

3) Se o corpo arquitetural é uma nova perspectiva de linguagem, o que isso pode significar na discussão a respeito do papel dos sujeitos na linguagem?

A constituição identitária do sujeito, do eu, os agenciamentos, o “Eu” que vê e conhece – todas essas construções são problemáticas e, em algum grau, todas são equívocos. O corpo arquitetural não seria similar a uma nova língua porque é um processo de engajamento com as atividades que um organismo coordena, que inclui, mas não pode ser totalizado pela categoria língua. Assumi-lo como linguagem ao mesmo tempo em que fornece determinadas possibilidades, também constrangem o organismo e o desenvolvimento de suas possibilidades em muitas outras maneiras. A melhor opção é compreendê-lo como campo de sensações, na fluidez que esta noção carrega.

4) Quais as contribuições dos conceitos de Gilles Deleuze para pensar o corpo arquitetural e, de maneira geral, as relações entre identidades e artes?

Deleuze torna-se importante porque permite múltiplas maneiras de descrever processos de devir. Eu penso que muitos artistas, por exemplo, respondem à arte em uma forma deleuzeana, pois usam os conceitos segundo seus estilos enfatizando a noção de corpo e afectos. Quanto tais artistas buscam experimentar os conceitos naquilo que eles permitem ser feito, aproximam-se de Deleuze. Traçar um campo de forças, iniciar, promover e convidar para ações que promovam encontros criadores são potências para associar os conceitos de Deleuze com a arte: quando a consciência do processo se torna soberana, o rigor ocorrerá nas modalidades da construção que emergem, e em menor grau de fidelidade a um conceito inicial, original.