

Tradução

Um antropólogo debaixo d'água: Paisagens Sonoras Imersivas, Ciborgues Submarinos e Etnografia Transdutora¹

An Anthropologist Underwater: Immersive Soundscapes, Submarine Cyborgs, and Transductive Ethnography

Stefan Helmreich*¹

Palavras-chave

Antropologia da ciência;
Antropologia do som;
Paisagens sonoras;
Imersão;
Ciborgues.

Resumo: Este artigo fornece um relato antropológico em primeira pessoa sobre um mergulho no fundo do mar no submersível da *Woods Hole Oceanographic Institution* (WHOI) que comporta três pessoas, o *Alvin*. Analiso múltiplos significados de imersão: afundamento em líquido, absorção em alguma atividade e entrada compreensiva de um antropólogo em um meio cultural. Inteirando-me dos ritmos do que chamo de *ciborgue submarino*, "fazendo antropologia em som" (FELD e BRENNEIS, 2004), mostro como paisagens sonoras interiores e exteriores criam uma sensação de imersão e argumento que uma *etnografia transdutora* pode explicitar as estruturas técnicas e práticas sociais de sondagem, de audição e escuta que suportam essa sensação de presença sônica.

Keywords:

Anthropology of

Abstract: *In this article, I deliver a first-person anthropological report on a dive to the seafloor in the Woods*

1 Versão em português autorizada pela American Anthropological Association. Traduzida pela equipe da American Journal Experts, a partir do original em inglês publicado em *American Ethnologist*, v. 34, n. 4, pp. 621-641, 2007, novembro. Reprodução não permitida.

*¹ Antropólogo do Anthropology Program, Massachusetts Institute of Technology (MIT), endereço: 77 Massachusetts Avenue Cambridge MA 02139-4307. Email de contato: sgh2@mit.edu .

Science; *Hole Oceanographic Institution's three-person submersible,*
 Anthropology of sound; *Alvin. I examine multiple meanings of immersion: as a*
 Soundscapes; *descent into liquid, an absorption in activity, and the all-*
 Immersion; *encompassing entry of an anthropologist into a cultural*
 Cyborgs. *medium. Tuning in to the rhythms of what I call the*
"submarine cyborg" - "doing anthropology in sound", as
advocated by Steven Feld and Donald Brenneis (2004) - I
show how interior and exterior soundscapes create a sense
of immersion, and I argue that a transductive ethnography
can make explicit the technical structures and social
practices of sounding, hearing, and listening that support
this sense of sonic presence.

Estou me preparando para mergulhar no mar, provavelmente como o primeiro antropólogo a juntar-se ao submersível de pesquisa *Alvin* em um mergulho no fundo do oceano. O submarino que comporta três pessoas fica como uma enorme e oblonga máquina de lavar na popa da embarcação de pesquisa *Atlantis*, onde uma corda grossa o amarra a um enorme cavalete de metal erguido a partir do *fantail*². Descendo uma escada íngreme para o submarino, encontro o piloto Bruce Strickrott já ajustando a variedade de alavancas, botões e telas do *Alvin*. O geólogo John Delaney é o próximo a descer; fazendo um juramento desbocado, ele espreme sua figura alta em um canto a bombordo do submarino. Conforme imergíamos nas águas do nordeste do Pacífico nesse dia nublado de junho de 2004, nadadores com roupa de mergulho na escolta inspecionavam o exterior de nossa cápsula para garantir que não descêssemos borbulhando. Eles mergulhavam com *snorkel* passando por nossas escotilhas de quatro polegadas feitas de acrílico grosso, cada uma com largura suficiente para se notar as características de um rosto.

No que inicialmente imaginei ser um trocadilho sem efeito, estudantes de pós-graduação no *Atlantis* brincam que eu agora realmente estarei imerso na cultura dos oceanógrafos de mar profundo, vendo seu meio preferido com meus próprios olhos de antropólogo. Conforme começamos nossa descida de uma hora, minha atenção realmente é capturada por tais ícones tradicionais das profundezas, como as efêmeras medusas que passam pela minha janela. Mas também fico fascinado pelos sons que acompanham e permitem nossa descida. O confortável diâmetro de sete pés do interior de nossa esfera de titânio está repleto de *pings* metálicos e abafados de sonares distantes, ecos das vozes de telefone do *Atlantis* e da música pop tranquila que se espalha a partir do aparelho de som estéreo do *Alvin*. Esses *bips* e sons eletrônicos, borbulhantes e balbuciantes realmente contribuem, em minha opinião, para um sentimento de imersão. Submergir no oceano funde-se quase perfeitamente com uma sensação de submergir em som — e em uma paisagem sonora distintivamente aquática.

Minha percepção é do *Alvin* como uma bola de cultura submersa no domínio da natureza. Afinal, o cenário dos submarinos frequentemente leva "a

2 Nota referente à tradução: trata-se de saliência na parte traseira do navio; optou-se por manter o termo em inglês no corpo do texto.

uma substituição do ambiente natural por um tecnológico” (WILLIAMS, 1990, p. 4). Como a célebre bióloga de fontes hidrotermais Cindy Van Dover sugere, em uma colocação interessante, “descer na coluna d’água em um submarino é um ato não natural” (1996, p. 16). Mas dinâmicas naturais e culturais também desenvolvem estreitos inter-relacionamentos, retroalimentando umas às outras na imersão de *Alvin*. A combinação entre o submarino e seus cientistas encapsulados é claramente um ciborgue, uma combinação do que é orgânico e técnico mantida em sintonia e no caminho certo através da dinâmica de autocorreção com *feedback* visual, auditivo e tátil. Posicionados no submarino, nossos corpos são segmentados em um meio ecológico de comunicação e controle, interligados em uma ordem semiótica que estende, modula e condiciona nossos sentidos. Ser um antropólogo no *Alvin* me deixa ansioso em relação ao meu papel nesse circuito. Relembrando uma frase curta de Chris Kelty (2003), outro etnógrafo do meio hipertecnológico, eu me pergunto, “O que Margaret Mead faria?” Sem suspeitar, Delaney oferece uma possível resposta, colocando-me em forma de *script* no circuito de informática, apontando de maneira espirituosa que minha pesquisa constituirá um “estudo recursivo do nosso próprio estudo”. Mead, como meus leitores devem se lembrar, não só era fascinada por sexo em Samoa e transe e dança em Bali, mas também era fã de sistemas de retroalimentação, ou *feedback*. Em um artigo intitulado “Cibernética da cibernética”, ela pediu que antropólogos se familiarizassem com o vocabulário da teoria da informação, para levar a sério as possibilidades e efeitos dos pensamentos e das práticas sistêmicas (MEAD, 1968).³

Neste artigo, eu aceito essa responsabilidade, com especial atenção ao papel do som na constituição da experiência de cibernética e imersão cultural. Atendo ao recente pedido de Steven Feld para “fazer antropologia em som” (FELD e BRENNEIS, 2004) — que, para o ambiente com o qual estou preocupado aqui, envolve lidar com os “sons da ciência” (MODY, 2005), colocando “estudos de som” no centro de investigações de prática tecnocientífica (PINCH e BIJSTERVELD, 2004).⁴ Ao perguntar sobre sons que flutuam dentro e fora da consciência dos tripulantes de submarinos, no entanto, estou menos interessado na recorrência autorreferencial de uma “cibernética da cibernética” do que preocupado com as transformações técnicas do som e do sinal que suportam a sensibilidade e a consciência cibernética, antes de qualquer coisa. Estou curioso sobre os efeitos cognitivos, afetivos e sociais de *transduzir* — ou seja, converter, transmutar — o som do meio da água para o meio do ar, e com o que a antropologia de tal sensação transduzida pode explicitar sobre as condições que permitem imersão (e, como argumentarei, que criam sensações de *presença* como tal), seja quando falamos de imergir-se na água, no som ou no meio de cultura. O *Oxford English Dictionary* (OED)

3 Algo também defendido por Gregory Bateson na segunda edição de *Naven* (1958) e em *Steps to an Ecology of Mind* (1972).

4 Trevor Pinch e Karin Bijsterveld escrevem que estudos de som são caracterizados por “um foco na materialidade do som, sua inserção não só em história, sociedade e cultura, mas também em ciência e tecnologia e suas máquinas e maneiras de saber e interagir” (2004, p. 636).

define *transduzir* como “Alterar a natureza física ou meio de (um sinal); converter variações em (um meio) em variações correspondentes em outro meio”; tais alterações e conversões são a respeito da estruturação simultânea de matéria e significado.

Contraponho, então, às receitas recursivas da *etnografia reflexiva*, as possibilidades de uma *etnografia transdutora* — uma investigação motivada não pela retórica visual da autorreflexão individual e do perspectivalismo autocorretivo, mas animada por uma atenção inspirada de maneira auditiva para as relações moduladoras que produzem dados sobre interiores e exteriores, sujeitos e objetos, sensação e sentido; em vez de ver a partir de um ponto de vista, então, sugiro inteirar-se do ambiente e das circunstâncias que permitem ressonância, reverberação, eco — sentidos, em suma, de presença e distância, em escalas que variam do individual ao coletivo. Utilizando meu mergulho no *Alvin* como veículo de narrativa, medito menos sobre o que vi no minúsculo pedaço do fundo do oceano que visitei (em sua maioria aparições efêmeras de carne e pedra) e mais sobre o que nós, no submarino (e às vezes, por extensão, no subsistema do navio), escutamos e ouvimos.

Ao trabalhar com o conceito de transdução, desenvolvo e refino para fins antropológicos uma exposição oferecida pelo historiador do som Jonathan Sterne (2003), que discute em *The Audible Past* que mecanismos de transdução, embutidos em tecnologias como o telefone e o rádio, têm sido replicados na própria natureza de ouvir; a transdução agora é imaginada como uma infraestrutura universal para uma variedade de culturas do ouvir (veja, por exemplo, AREHART, 2005). Sugiro que culturas do ouvir (compare com ERLMANN, 2004) — ou, melhor, o escutar práticas sociais e culturais — podem ser melhoradas ao se medir concreções dessa infraestrutura, nos permitindo, por exemplo, discernir entre os relacionamentos materiais e semióticos cuja atenção foi enfraquecida pelo abrangente idioma da imersão.

Ao adaptar a transdução para a antropologia do som, espero ilustrar como novos resultados etnográficos podem resultar do ato de lidar com a maneira com que as paisagens sonoras são construídas e com como os atos de ouvir e escutar são concebidos e vivenciados. Em vários pontos de minha narrativa de mergulho, sinalizo outras etnografias do som que acredito que foquem na dinâmica transdutora — ou que possam se beneficiar disso. Também identifico uma constelação frouxa de escolas antropológicas que trabalham explicitamente com a noção de transdução (para adiantar: SILVERSTEIN, 2003; MYERS, 2006; FISCHER, 2007) e que, em alguns casos, leva a transdução para além do reino auditivo para considerar uma gama de outros revezamentos sensoriais e transformações de matéria e significado. Com base em tratamentos fenomenológicos e filosóficos de transdução como um processo de constituir, estruturar e modificar relações espaciais e lógicas (SIMONDON, 1964; DELEUZE e GUATTARI, 1987; MACKENZIE, 2002), concluo que tais etnografias de transdução nos pressionam no sentido de considerar etnografia *como* transdução.

Paisagens sonoras

O mergulho de *Alvin* do qual participo hoje vai utilizar um sistema de

sonar de alta resolução chamado *Imagenex* para mapear porções do Campo de Fontes Hidrotermais Mothra, uma região do leito do mar de fumarolas negras no Segmento Endeavour, um estreito vulcão submarino situado na cordilheira Juan de Fuca, a borda de uma grande placa tectônica que fica a duzentas milhas náuticas da costa noroeste do Pacífico e a cerca de dois mil metros de profundidade. A possibilidade de mergulhar com o *Alvin* resultou de uma pesquisa etnográfica sobre como os oceanógrafos imaginam e encontram essas ecologias abissais, como fontes hidrotermais (veja HELMREICH, 2003). Através de colegas, a cientista-chefe Deborah Kelley, da *School of Oceanography at the University of Washington*, em Seattle, tomou conhecimento do meu projeto sobre a antropologia da biologia marinha contemporânea, e, quando foi aberta uma vaga no *Atlantis* para essa viagem financiada pela *National Science Foundation* (NSF), ela me convidou. O meu mergulho será um mergulho padrão de aproximadamente oito horas. Eu pude me inscrever, em grande parte, porque nenhuma pesquisa inovadora está prevista para essa excursão de rotina, o Mergulho #4020 — uma indicação do ritmo seguro e contínuo em que o *Alvin* mergulha e que foi estabelecida desde que a instituição oceanográfica *Woods Hole Oceanographic Institution* (WHOI) em Massachusetts começou a operar o submarino em 1964.⁵

À medida que descemos para o fundo do oceano, em meio a uma onda de sons submarinos, algumas perguntas vêm à tona: Como o domínio que Jacques Cousteau (1953) uma vez chamou de “o mundo silencioso” tornou-se tão sonoro? Como o reino subaquático, essa zona à qual os humanos não podem ter acesso estendido, direto (ou seja, sem se afogar), tornou-se imaginável e acessível como um espaço de som? Que tipos de trabalhos técnicos foram necessários para trazer este campo para a audibilidade dos ouvidos humanos? E quais têm sido os efeitos culturais — para pessoas em submarinos, por exemplo — de tal trabalho? Conhecer as respostas requer mergulhar em um pouco da história submarina, inteirando-se das dificuldades técnicas da escuta subaquática, considerando as redes cibernéticas de comunicação e controle e consultando os múltiplos modos através dos quais podemos imaginar a imersão: como um afundamento em líquido, uma absorção da mente e do corpo em alguma atividade (como música, por exemplo) e — em um sentido relevante para antropólogos — como a entrada compreensiva de uma pessoa em um meio cultural não familiar.

A chave para pensar em como a sensação de imersão auditiva é produzida é o conceito de uma *paisagem sonora*. O músico R. Murray Schafer, com uma orientação ecológica, promoveu o termo em 1977 para chamar atenção para sua preocupação de que ambientes sônicos naturais estivessem sendo poluídos por barulho industrial. A historiadora Emily Thompson, em um registro mais formal, define a paisagem sonora como “uma paisagem auditiva ou aural... simultaneamente um ambiente físico e uma maneira de perceber aquele ambiente; é um mundo e uma cultura construída para dar sentido a esse mundo” (2002, p. 1). Uma paisagem sonora inclui o que Feld chama de uma

5 A Marinha dos Estados Unidos é proprietária do *Alvin*, embora a maioria das pesquisas conduzidas pelo submarino seja civil, com acesso concedido através do *Office of Naval Research* e da *National Science Foundation*.

acustemologia, uma “maneira sônica de saber e ser” (FELD e BRENNEIS, 2004, p. 462; veja também FELD, 1996).⁶

Existem, é claro, muitos gêneros de saber e ser, “diversos significados do auditivo” (MODY, 2005, p. 193) e, embora possa parecer que não é necessário falar, três espaços dimensionais têm sido fundamentais para a concepção — a *acustemologia* — da paisagem sonora (a composição de Schafer de *passeios sonoros*, na qual paisagens sônicas são vivenciadas via movimento através do espaço, deixa isso explícito espacialmente). Em *Village Bells*, uma história exuberante de som na França rural do século dezenove, Alain Corbin (1998) argumenta que o toque e a reverberação de sinos de igreja serviram para definir a circunferência auditiva das comunidades do vilarejo, enraizando as pessoas em territórios locais ao colocá-las em uma paisagem sonora que simbolicamente reforçava sua proximidade social aos centros urbanos. Em *Sounding the Makassar Strait*, Charles Zerner descreve como os pescadores de Mandar ao largo da costa sudoeste da ilha Sulawesi da Indonésia empregam feitiços e chamados — “orações, exortações e performances instrumentais” (2003, p. 62) — para chamar peixes voadores para dentro de armadilhas flutuantes que eles prendem a suas pequenas canoas. A paisagem sonora que os pescadores criam em toda essa extensão de água — feita de seu discurso sussurrado, canções que gritam para espíritos guardiães e recitações relativas ao Alcorão — responde e demarca territórios marítimos locais. *The Soundscape of Modernity*, de Thompson (2002), narra ainda outro conto de espaço e som; no início do século vinte, ela relata, o aumento de dispositivos eletroacústicos descreveu novamente os sons como *sinais*, o que permitiu medir e padronizar as paisagens sonoras. Naquela idade da máquina, a espacialização do som veio idealmente para ser ditada não pela acústica dos lugares (como salas de concertos), mas por técnicas de reprodução sonora, que visam fazer com que diversos lugares — desde auditórios públicos a habitações domésticos — soem os mesmos.

Corbin, Zerner, e Thompson descrevem sons organizados e percebidos através do ar. Mas e o som subaquático? Aparelhos transdutores tecnologicamente construídos são essenciais para que o meio submarino torne-se uma paisagem sonora para humanos. Abaixo, tento mapear as fenomenologias que resultam de lidar com — assim como de esquecer — tais transduções. Para apoiar essa investigação, desenvolvo a figura do *ciborgue submarino* — o ciborgue em uma paisagem sonora nas profundezas do mar — para explicitar as transformações materiais em todos os meios que têm de se desdobrar para que a transferência aparentemente contínua de informação em sistemas cibernéticos seja realizada. Argumento que uma etnografia transdutora nos fornece ferramentas para tonar audíveis as condições que produzem o que consideramos a experiência autoevidente de imersão aquosa e auditiva.

Deixe-me retornar ao meu cenário etnográfico, dentro do submarino, em que, a partir do meu assento conto histórias de sondagens, paisagens sonoras, ouvir, escutar, não ouvir, imersão e transdução.

6 A frase de Feld evita a clivagem, feita por Thompson, do mundo em componentes físicos e culturais.

Sondagem⁷

Estamos bem avançados em nossa descida, a cerca de quatrocentos metros de profundidade. Bruce desliga as luzes externas de *Alvin* para economizar energia, deixando o lado de fora completamente escuro. O telefone toca. Kelley, no *Atlantis*, tem uma pergunta no viva-voz para John a respeito de uma proposta para financiamento de pesquisa. Sua voz, embebida em eco como uma faixa de um álbum Jamaicano de *dub*, move-se pelo submarino à medida que ela e Delaney concordam sobre um email que ela mandará.

Continuamos a sondar — no sentido de mergulhar e também investigar, e se aprofundar — o fundo do mar. Essa sondagem utiliza aparelhos, como o sonar (do inglês *sound navigation and ranging*), que, em um trocadilho confuso, captura e transmite o som (em inglês, *som*, como medição, têm suas raízes etimológicas no inglês antigo *sund*, “sea” (mar), enquanto *som*, como vibração, vem do inglês antigo *swinn*, “melody” (melodia). Com as luzes interiores enfraquecidas, um ciclo de *bips* e sons eletrônicos captam minha atenção. Bruce os identifica para mim como um pulso de rastreamento de 9 quilohertz enviado pelo *Alvin* para o *Atlantis* a cada três segundos, uma resposta de 9,5 quilohertz do navio e um metrônomo constante de *pings* de transceptor enviados para o fundo do mar pelo *Atlantis* antes dos mergulhos do *Alvin*. Os transceptores são esferas aproximadamente do tamanho de bolas de praia que, ancorados e flutuando a aproximadamente 180 metros do fundo do mar, transmitem sinais sônicos que ajudam o submarino continuamente a se localizar em três dimensões utilizando triangulação. Bruce me diz que vê os *pings* do transceptor como ruído de fundo. Mas eles não são exatamente o tamborilar insignificante que a jornalista Victoria Kaharl, que desceu no *Alvin* em 1989, retratou em sua narrativa de mergulho como interrupções ocasionais por “Wa WA wawa WAWA wowo wowo WOWO wawa WAWA” (1990, pp. 335-336) e “POP weewee wo WOP ka POP weewee wo” (p. 337). Para Bruce, os ruídos asseguram uma sensação de que o submarino está em *algum lugar* em vez de *em lugar algum*, apoiado por uma rede de sons em vez de perdido em um vazio inexpressivo. Embora ele brinque que a tagarelice de *pings* possa ser um “fogo-fátuo” acústico — “algo que ilude ou engana através de aparições fugitivas” (OED) — para Bruce, esses ecos são teia e trama de uma paisagem sonora reconfortante (“sem eles, seria muito silencioso,” ele diz). Longe de serem “ruídos” como “informação irrelevante ou supérflua” (OED), os *pings* dos transceptores constituem ruído como o canto de um mundo, como o que o músico Aden Evens chama de “reserva implicada de sentido” (2005, p. 142).

Em *The Sounds of Science: Listening to Laboratory Practice*, Cyrus Mody escreve que, “Laboratórios são repletos de sons e ruídos, desejáveis e indesejáveis, muitos dos quais coordenados com o trabalho corporal de

⁷ Nota referente à tradução: os termos *sounding* e *to sound* foram traduzidos no texto, respectivamente, como sondagem e sondar, na tentativa de não perder alguns trocadilhos feitos pelo autor. No entanto, não há um termo com a mesma equivalência em amplitude, em Português, aos diversos usos feitos no corpo do texto. No subitem *Imersão versus Transdução*, por exemplo, o termo medição também foi usado, por conta de se adequar melhor ao contexto textual daquela seção.

movimentar-se através do espaço, olhar para espécimes e manipular instrumentos” (2005, p. 176). E assim é aqui no *campo* oceanográfico, também; o trabalho no *Alvin* é coordenado por e através do som, mesmo que não estejamos sempre entendendo completamente como. De fato, nossa tarefa nessa tarde de mapear uma minúscula faixa do fundo do mar utiliza um sistema que traduz medições sônicas (que não ouvimos) em imagens topográficas geradas por computador. *Alvin* passa e cria uma multiplicidade de paisagens sonoras em várias frequências e níveis de acessibilidade para os ouvidos dos tripulantes do submarino.

Transdução de uma paisagem sonora submarina para humanos

Como as paisagens sonoras subaquáticas tornaram-se audíveis para humanos? Dispositivos que permitem escutar através de diferentes meios — de ambientes aquáticos para aéreos (como o interior do submarino) — são fundamentais. *Alvin*, mantido em uma atmosfera de pressão em seu interior (ou seja, à pressão normal do nível do mar), só pode oferecer aos passageiros uma sensação de uma paisagem sonora exterior devido a esses transdutores.⁸ O que pode ser menos óbvio é a razão de o reino subaquático *não* ser uma paisagem sonora para as pessoas, a não ser que tais tecnologias prostéticas sejam disponibilizadas para nossos ouvidos nus.

Considere um mergulhador livre. A sensação de flutuar em uma rede tridimensional de som não fica disponível de imediato para pessoas nadando submersas na água. Isso ocorre, em parte, porque, para os humanos, é praticamente impossível utilizar vibrações acústicas subaquáticas para se localizar no espaço. Primeiro, as ondas sonoras viajam quatro vezes mais rapidamente na água do que no ar. Segundo, os tímpanos humanos têm densidade muito similar à da água para oferecer a resistência que pode interromper muitas vibrações subaquáticas para que possam ser traduzidas em movimento timpânico — som — nos ouvidos; muitas vibrações passam diretamente através dos nossos corpos. Para humanos, o som subaquático é amplamente registrado por ossos do crânio, o que permite uma resistência suficiente — *impedância*, para usar o termo técnico — para que o movimento vibracional seja transformado em ressonâncias no corpo. Mais ainda, a condução de som pelo osso diretamente para o ouvido interno confunde qualquer diferença nos sinais recebidos pelos ouvidos esquerdo e direito, tornando impossível compor o que os audiófilos chamam de uma “imagem

8 Uma circunstância diferente prevalece em mergulho de saturação, que aclimata os mergulhadores a pressões maiores do que uma atmosfera por períodos prolongados e requer extensa descompressão. O mergulho de saturação permite que as pessoas vivam em instalações submarinas cheias de ar mantidas em pressão ambiente (alta). Para prevenir a intoxicação por oxigênio, frequentemente é adicionado hélio à mistura, o que faz com que a voz dos mergulhadores fique mais alta, fazendo com que soem como os personagens da obra original da década de 50 *Alvin and Chipmunks* (cujas músicas castrati eram o resultado da aceleração de gravações). Ouça em *Historic Naval Ships Association* (n.d.) uma gravação de 1965 do Comandante Scott Carpenter do Sealab II conduzindo sua equipe de mergulhadores de saturação em uma versão de “Goodnight Irene” com vozes de hélio.

estéreo". O ouvido humano nu percebe sons subaquáticos como *omnifônicos*⁹: vindo de todas as direções de uma só vez (e, de fato, isso se deve à chegada aparentemente instantânea do som, frequentemente como se estivesse emanando do próprio corpo de alguém). Nesse enquadramento (transdutoramente flexionado), o mundo subaquático *não* é imediatamente uma paisagem sonora para humanos, já que não tem a espacialidade texturizada de uma paisagem sonora; podemos pensar nele como uma zona de imanência e intensidade sônica: um estado sonoro¹⁰.

Podemos imaginar algumas acustemologias que correspondem a essa fenomenologia. Uma acustemologia pode fazer o ouvinte sentir o poder de compressão imediato de um meio estranho, talvez sentindo um choque semelhante ao que europeus que buscavam a cura de doenças no século dezoito sentiam quando viajavam para a costa e mergulhavam repentinamente em água gelada. Outra acustemologia pode postular uma unidade, uma comunhão sensorial, com o meio, o que Don Ihde em seu *Auditory Imagination* chama de "dissolução da auto-presença" (2003, p. 62). Tal sensibilidade pode considerar o imediatismo do som como um sinal de que uma pessoa está "se fundindo com as forças elementais" — uma frase que Alain Corbin utiliza para descrever a sensação desejada pelos poetas Românticos que buscavam alcançar através do nado a união sublime com o mar (1988, p. 164).

Nenhuma dessas duas acustemologias se abre para a topografia dimensional de uma paisagem sonora. É necessária tradução técnica e cultural para construir uma paisagem sonora para humanos no meio subaquático, para dotar o espaço submarino de distância e profundidade sônicas, para criar um *espaço* imersivo. Numa primeira fase, devem ser construídos equipamentos que possam capturar vibrações submarinas em seu registro de áudio — hidrofones, por exemplo, como aqueles produzidos pela *International Transducer Corporation*, em Santa Barbara, Califórnia, que são dispositivos que podem obter vibrações subaquáticas, geralmente utilizando um microfone feito de cerâmica ou outro material suficientemente mais denso do que a água, para permitir que a propagação de ondas seja impedida (vide *International Transducer Corporation n.d.*). Uma vez que o som tenha sido recebido por um hidrofone, os sinais devem ser transportados para um meio aéreo para serem capturados por ouvidos humanos. Esse som pode ser transformado em estéreo utilizando aparelhos que transformam sinais que chegam em receptores subaquáticos separados em impressões "binauralmente centradas" em fones de ouvidos ou alto-falantes, traduzindo o som capturado pelo submarino em relações espaciais dimensionalmente significativas para os humanos que as ouvem (HÖHLER, 2003).¹¹

Com hidrofones e alto-falantes, até mesmo itens como sinos submersos podem ser avaliados por sua reverberação subaquática: em 1901, a empresa

9 Nota referente à tradução: do original, em inglês, *omniphonic*. Abaixo também é usado o advérbio de modo *omniphonically*.

10 Nota referente à tradução: o termo na versão original do texto é *soundstate*.

11 Sabine Höhler escreve que "os métodos acústicos de medida de profundidade com base na técnica binaural tiveram como base fazer os humanos e seu senso de audição parte crucial da tecnologia de sondagem" (2003, p. 134).

Submarine Signal Company of Boston buscou métodos robustos para a comunicação submarina, imaginando “uma rede de sinos subaquáticos cujas badaladas sonoras seriam levadas através da água para grandes distâncias” (SCHLEE, 1973, p. 246). A empresa, buscando uma alternativa para buzinas de nevoeiro e respondendo a crescentes densidades de tráfego de navios, construiu receptores para capturar as ressonâncias resultantes para ouvintes a bordo de navios, embora deva-se dizer que o sistema concebido nunca tenha se destacado; planos para usar sinos para enviar código Morse foram inundados pelo caráter turbulento e dispersivo do meio submarino.

Trazer o som subaquático a bolsões de ar ocupados por humanos, como o *Alvin*, requer e implica transdução. De fato, a possibilidade de imaginar-se imerso em uma paisagem sonora submarina depende da transdução — assim como, de fato, de sua própria maneira, a sensação de se sentir omnifonicamente em uma paisagem sonora submarina com um estado de som trazido por um meio fluido que envolve o crânio.¹² É fundamental notar que, por todo o século passado ou quase, o próprio ouvido tem sido entendido como um dispositivo transdutor, traduzindo vibrações no ar em movimentos correspondentes no tímpano (STERNE, 2003), uma descrição que, como já sugeri, mistura uma formulação da engenharia com entendimentos científicos do sentido de escutar, por si só.¹³ Se, como Emily Thompson sugere, a

12 O que levanta a questão relacionada a se o interior da cabeça pode ser considerado uma paisagem sonora. A longa história de vozes interiores sugeriria essa possibilidade. Friedrich Kittler, no entanto, em *Gramophone, Film, Typewriter* (1986), argumenta que a espacialização especificamente *estéreo* de interiores cranianos só é alcançada com fones de ouvido. Roy Wagner (2001, p. xiv), insistindo em uma abordagem biossemiótica da questão, brinca com a ideia de que o ser humano é “uma introversão do morcego, com sua ‘caverna’ no interior.” Para mim, esse “eco-sujeito” é constituído através de transdução.

Outra maneira de pensar sobre paisagens sonoras corporais interiores — e seu entrelaçamento com paisagens sonoras exteriores — é através de uma história muito contada sobre a visita do compositor John Cage na década de 1950 a uma câmara anecóica, uma sala acusticamente isolada que evitava que o som ressoasse dentro dela. Deixado sozinho nesse espaço, Cage reportou ter ouvido o som de seu próprio sangue circulando e concluiu que não existia algo como silêncio. Douglas Kahn (2005, p. 6) aponta que, “embora ele tivesse um espaço acústico internalizado, ele não o transformou em um ‘espaço interior’ da mente” — ao mesmo tempo em que essa fusão dos limites corporais exigia uma mente transcendente, sem corpo, para notar sua própria dissolução. Kahn argumenta que essa armadura epistemológica de Cage “mantém vertical o edifício imersivo.” (KAHN, 2005, p. 7)

13 Para uma leitura sobre técnicas de transcrição em ontologias corporais, veja Lenoir (1994). Uma conferência inicial sobre a sensação como transdução foi feita pela *National Academy of Sciences* em 1962. No prefácio do panfleto publicado em conexão com esse encontro, aprendemos que

“engenheiros estão se tornando cada vez mais intrigados pelo fato de que os transdutores biológicos mostram sensibilidades fantásticas. Uma espécie de peixe pode reconhecer uma mudança de campo elétrico de 3/1000ths de microvolt por milímetro na água; a cascavel tem um dispositivo de detecção infravermelho que reconhece mudanças de temperatura de 1/1000 avos de um grau centígrado na superfície do órgão sensitivo. O avião B-17, desenvolvido em 1940, tinha cerca de 2.000 peças, mas o avião atual B-58 tem 97.000 elementos eletrônicos. Funcionalmente, esse é o início para a estimular em complexidade um sistema vivo” (CANNAN *et al.* 1962, p. v)

paisagem sonora da modernidade está padronizada por sons que são “cada vez mais o resultado da mediação tecnológica” (p. 2), paisagens sonoras subaquáticas não existem em absoluto para humanos sem tal intervenção em toda a descida — ou, mais precisamente, em todo o caminho através do meio subaquático (e, no caso da paisagem do sonar do *Alvin*, que emite *pings* antes deles se tornarem paisagens medidas por som - o que, pelo fato da produção sonora do equipamento depender do conhecimento da velocidade do som na água, demonstra que os submarinos usam o “som para mapear o tempo dentro do espaço” [EVENS, 2005, p. 54]).

De escutar a ouvir

E então, para ouvintes dentro do *Alvin*, os sinais do transceptor devem ser transduzidos para criar os sons ecoantes levados aos ouvintes encasulados dentro do submarino. A piada de Bruce a respeito do caráter ilusório desses sons, fala da natureza por vezes enganosa do campo vibracional aquoso. Turbulência e movimentos refringentes da água podem produzir amplitudes flutuantes, efeitos de “manchas de frequência” e “bolhas de reverberação” que tornam a direcionalidade difícil de distinguir, mesmo quando os sons são convertidos através dos meios (URICK, 1983). Ondas de água — que se formam e até mesmo se quebram debaixo d’água, onde camadas de líquido de diferentes temperaturas se encontram — também podem mudar os contornos da vibração, introduzindo complexidades como efeitos *Doppler*, mesmo para ouvintes submarinos que estejam “parados.”

Escutar com mais atenção pode não ajudar muito quando esses fatores se acumulam, como às vezes acontece. Mas nenhum de nós no *Alvin*, nem mesmo o piloto, realmente precisa escutar atentamente os sons do sonar. Hoje em dia, os computadores de bordo processam os sinais do transceptor e outros sinais e os traduzem para apresentações visuais. “Hoje ninguém usa fones de ouvido e tem um olhar distante, embevecido e atento em meio ao silêncio ambiente. Por tudo isso a oceanografia moderna confia tanto em técnicas acústicas, são as máquinas que escutam” (HAMILTON-PATERSON, 1992, p. 21). No *Alvin*, o som tem sido transposto a dados visuais por mais de um quarto de século.¹⁴ No

Em 1992, um encontro sobre “transdução sensorial” foi realizado em *Woods Hole*; consulte Block (1992) e Shepherd e Corey (1992). Veja também Borsellino *et al.* (1990). Sobre escutar como transdução, consulte Geleoc e Holt (2003).

14 A transposição de dados sônicos para visuais descreve a trajetória histórica de muita representação oceanográfica. Ultimamente, outras ciências têm visto movimentos para “sonificar” em vez de visualizar dados. A representação em som feita pela NASA da entrada da sonda Huygens na atmosfera da lua da Saturno, Titan, em janeiro de 2005, resulta da elevação do tom das vibrações (para a faixa de frequência da audição humana) e de sua compressão no tempo (veja JOHNSON e LECUYER, 2005). Enquanto isso, a “sonocitologia” do químico Jim Gimzewski, da UCLA, aumenta o volume das vibrações das células (amplitude) para que os humanos possam ouvi-las (veja ROOSTH, s. d.). Um dos colaboradores de Gimzewski reporta que a “frequência de células leveduriformes que os pesquisadores testaram sempre esteve na mesma faixa alta”, ‘aproximadamente um Dó sustentado a um Ré acima do Dó médio em termos de música,’... Aspergir álcool em uma célula leveduriforme para a matar aumenta o tom” (WHEELER, 2004). Versões menos

início dos anos 80, quando os computadores foram instalados pela primeira vez no *Alvin*, eles foram divididos em três tipos, chamados de Coletores, Ouvintes e Nódulos, que — em sequência — coletavam, ordenavam e exibiam os dados e permitiam uma interface humana (STETTEN, 1984). Os “ouvintes” não eram unicamente ou estritamente dedicados ao processamento do som, mas foram nomeados assim devido às suas funções ordenadoras e interpretativas gerais; eles foram programados para tornar os dados apresentáveis, dignos de atenção. A palavra “escutar” é crucial. Escutar tem sido associado a esforços ativos, muitas vezes altamente técnicos, para interpretar ou discernir sensação auditiva, enquanto ouvir tem sido imaginado como algo passivo, deixar sons inundarem o ouvido¹⁵ (STERNE, 2003; CARTER, 2004).¹⁶ Escutar, nessa definição, é trabalho. Se o ato de escutar o sonar no *Alvin* tem sido delegado às máquinas, o resultado é que nós, passageiros, agora ouvimos de maneira muito mais difusa e menos disciplinada do que as pessoas podem tê-lo feito anteriormente. O “hábito sônico” (FELD e BRENNEIS, 2004, p. 468) que anima as sensibilidades dos tripulantes de submarinos foi transformado.

Para ter certeza, os pilotos do *Alvin* devem permanecer atentos aos ritmos do submarino. Afinal, Bruce é capaz de descrever sons do sonar uma vez que sua atenção esteja direcionada a eles. Mas entendo que ele utilize a maior parte de sua escuta técnica nos sons de motores e propulsores do veículo, sobre os quais ele tem maior controle. Coube às primeiras gerações de pilotos o ato de serem ouvintes atentos do sonar, e foi através dessa escuta atenta que o crepitar dos crustáceos, o estalar dos camarões e o canto das baleias foram revelados pela primeira vez, fornecendo um retrato das paisagens sonoras já existentes para as criaturas subaquáticas com meios para ouvi-las — paisagens sonoras provavelmente alteradas por sons tais como o tamborilar do transceptor do *Alvin*, sem mencionar o estrondo criado por investigações em larga escala com sonar (no mergulho do *Alvin* do qual participei, sons de animais eram quase ausentes; em outra ecologia — mais quente, mais perto da costa — a paisagem sonora poderia ter sido bem diferente, com mais componentes orgânicos).¹⁷ Os cientistas não pensam mais que o fundo do mar é um espaço calmo, meditativo, um mundo silencioso; como me disse John Delaney, “O oceano está cabeado para o som”¹⁸ (a classificação de profundidade

miméticas da sonificação estão sendo consideradas para apreender dados de alta dimensão (por exemplo, HERMANN e RITTER, 2004).

15 Nota referente à tradução: trata-se da distinção entre os termos *listening* e *hearing* em inglês, respectivamente.

16 Hillel Schwartz observa que escutar e ouvir às vezes trocam de lugar: “Escutar pode muito bem ser indiscriminado e automático, como por exemplo com operadores de telégrafo e telefone, e ouvir pode muito bem ser específico e voluntário, como com comandos hipnóticos, em que somente alguns deles seriam “ouvidos” e colocados em prática” (2003, p. 488).

17 Para uma ampla revisão da ecologia acústica subaquática no que diz respeito aos animais marinhos, ver Stocker (2001-03). A pesquisa sobre sons de fontes hidrotermais já começou, com a alegação de que a energia acústica desses ambientes “pode oferecer alguns organismos locais como sinais comportamentais ou de navegação” (CRONE *et al.*, 2006, p. 1).

18 Delaney me lembra do canal SOFAR (do inglês SONAR Fixing and Ranging - Fixação e Medição por SONAR), uma camada de água do mar em que a velocidade de som alcança

de *Alvin*, não por acaso, foi originalmente orientada por especificações da Marinha dos Estados Unidos para um veículo que poderia inspecionar o fundo do mar com grupos de hidrofones capturadores de som e detectores de submarinos [ORESQUES, 2003]). Quando se trata do trabalho de rotina de submarinos como o *Alvin*, no entanto, os humanos não precisam mais escutar atentamente tal som.¹⁹

Isso não quer dizer que o som dentro dos submarinos não esteja mais tão presente quanto estava na época, digamos, da Segunda Guerra Mundial, quando os fones de ouvido de sonares eram equipamentos padrão. Mas o som agora é ouvido de maneira diferente. Correndo o risco de ser repetitivo: se o som torna-se audível em absoluto, ele é *ouvido* em vez de ser *escutado*. Um resultado dessa mudança é que o som do exterior do *Alvin* torna-se uma boia meramente fora da consciência de nossa percepção de presença flutuante. Como não precisamos *trabalhar* na fronteira entre nós mesmos e o som — ou seja, como não temos de estar ativamente cientes da *transdução* — a fronteira torna-se imperceptível, inaudível; tornamo-nos imersos, absortos. Mody sugere que, “a fronteira entre o som desejável e o barulho indesejável é uma variável intensamente construída, de modo contingente e histórico” (2005, p. 177). É assim também com a fronteira entre o som escutado e o som ouvido, entre o som significativo e o zumbido de fundo. A construção dessa fronteira em técnicas de máquina e corporais delinea como as pessoas percebem sua relação com os espaços, lugares e sua própria corporificação.

Para amplificar esse ponto, deixe-me oferecer um exemplo de outra antropologia do som interessada em escutar no processo de produção de sentido e sensibilidade, recepção e presença. Em *The Ethics of Listening: Cassette-Sermon Audition in Contemporary Egypt*, Charles Hirschkind (2001) argumenta que, entre os homens no Cairo com quem ele havia trabalhado, escutar sermões islâmicos gravados frequentemente os ajudava a adquirir modos de comportamento piedoso. A audição é uma prática através da qual “as capacidades perceptivas do sujeito são refinadas e, assim, através da qual o mundo em que essas capacidades habitam é trazido à existência, tornado perceptível” (p. 624). Essa elaboração de capacidades pode ser interpretada como uma operação transdutora, uma elaboração, talvez, de *capacitâncias* que permitem um fluxo contínuo entre aqueles que creem e as mensagens religiosas — uma interpretação explicitada em um resumo islâmico citado por Hirschkind, que explica por que alguns ouvintes de sermões em fitas cassetes têm dificuldade em serem plenamente receptivos: “O Alcorão é efetivo por si só”, um artigo no resumo sugere, “assim como a corrente elétrica. Se o Alcorão

seu valor mínimo embaixo d’água. Vibrações de baixa frequência podem viajar longas distâncias através desse canal (que fica a cerca de 800 a 1000 metros de profundidade em latitudes médias e mais alto em direção à superfície em zonas temperadas) antes que se dissipem. Cientistas marinhos têm conseguido escutar chamados de baleias e outros sons submarinos colocando hidrofones nesse canal (consulte MUNK *et al.*, 1995).

19 O som continua a ser importante na pesquisa bioacústica marinha — embora submarinos como o *Alvin* sejam muito disruptivos para serem usados como instrumentos primários nesse empreendimento. O som também é a chave para a tomografia acústica oceânica, o estudo da temperatura do oceano usando dados de som, embora ouvintes humanos sejam praticamente desnecessários para esse trabalho.

estiver presente [para os seus ouvidos] e você tiver perdido o seu efeito, então é você mesmo que você deve culpar. Talvez o elemento condutor esteja com defeito" (citado em HIRSCHKIND, 2001, p. 627). Este escritor está preocupado com a transdução — uma preocupação que os interlocutores de Hirschkind fraseiam em termos do binômio ouvir/escutar: "Os homens com quem trabalhei frequentemente faziam uma distinção entre o verbo comumente utilizado para 'ouvir', *sam*', e dois outros termos que sugerem um ato mais deliberado: *ansat*, que significa inclinar o ouvido em direção a ou prestar especial atenção a, e *asgha*, estar em silêncio para escutar" (p. 633). Uma "fisiologia moral," argumenta Hirschkind, é "adquirida através... de exercícios de escuta" (p. 628) — ou seja, através do trabalho em fronteiras que permitem que novos mundos de experiência se materializem, que suavizam transduções para capacitar a presença em uma "paisagem sonora ética" (HIRSCHKIND, 2006).

...E de volta a escutar (música, por exemplo)

Nem tudo é tecnicamente calmo e ambientado no mundo de *Alvin*. Há uma paisagem sonora mais familiar, interior, mais nos moldes de um bolsão de ar, também. Conforme continuamos nossa descida, uma trilha sonora de rock clássico nos acompanha a partir do leitor de MP3 de Bruce, conectado ao submarino. A socióloga Chandra Mukerji, em sua análise de fitas de vídeo dos mergulhos de *Alvin*, sugere que a música funciona como um meio social e psicológico para "normalizar o processo de trabalhar em uma pequena esfera no escuro fundo do mar" (1989, p. 71). Com essa afirmação em mente, pode não ser uma surpresa que os norte-americanos, que são a esmagadora maioria de usuários do *Alvin*, frequentemente o comparam a um carro. Tocar música em automóveis, como Michael Bull (2003) escreve em *Soundscapes of the car*, frequentemente serve para separar os motoristas do mundo exterior, criando um espaço privado e interior.²⁰ Tal rompimento ocorre em algum grau em *Alvin*, mantendo nosso senso de identidade banhado em melodias conhecidas que nos protegem contra o mundo estranho do lado de fora. Essa paisagem sonora musical cria um senso de absorção no espaço interior do submarino, mas, como se mistura com a paisagem sonora exterior transduzida, o efeito é sentir-se, simultaneamente, dentro de uma bolha e porosamente imerso em um mundo mais amplo.

De acordo com Jonathan Sterne, a fenomenologia dominante da ciência e

20 E atualmente, ao menos para carros,

"os desenvolvedores de sistemas de som estéreo de fábrica, podem saber exatamente com quais espaços de escuta e posições de alto-falantes e ouvintes eles estão lidando, coisas que não podem saber ao desenvolver sistemas domésticos. Com esse conhecimento e uma grande quantidade de medidas detalhadas, eles podem desenvolver sistemas que ultrapassem ao menos parcialmente as deficiências acústicas daquele carro. Os sistemas podem ainda ser adaptados para a natureza refletora de som dos materiais do interior do carro — estofamento em couro ou tecido, por exemplo" (BERGER, 2003).

Essa adaptação, na qual o professor do Massachusetts Institute of Technology (MIT) Amar Bose foi pioneiro nos carros da General Motors (GM) de 1983 (BOSE, 1984), constrói paisagens sonoras em carros desde o princípio.

da religião ocidental nos diz que “a audição diz respeito aos interiores, a visão diz respeito às superfícies... a audição tende à subjetividade, a visão é um sentido que nos remove dela” (2003, p. 15). Os sons de *Alvin* — ecoando do exterior, fluindo do interior — reforçam a noção de que estamos em um espaço interior que por si só é imerso de maneira tanto sônica quanto molhada. Os vários *pings* e *pongs* criam uma sensação de eco, de se estar em uma paisagem sonora que se estende além dos limites da esfera, talvez uma das razões pelas quais poucas pessoas ficam claustrofóbicas no espaço apertado de *Alvin*. A música saltando gentilmente pelas paredes da esfera reforça esse senso de imersão. A própria música, é claro, tem frequentemente sido imaginada como imersiva. David Toop, em *Ocean of Sound*, escreve que, “a imagem de banhar-se em som é um tema recorrente dos últimos cem anos: *Images*, de Debussy, e *Jeux d’eau*, de Ravel, ondulam-se ao redor do ouvinte; *The Changing Chord-Summer Morning By a Lake-Colours*, de Arnold Schoenberg, envolve-nos em luz submarina bruxuleante; *Atmospheres*, de Gyorgy Ligeti, envelopa-nos em vapor...” (1995, p. 271).²¹ Os mergulhadores do *Alvin* podem não favorecer tais composições modernistas, mas gostam de música com características de paisagem sonora: o álbum *Dark Side of the Moon*, de 1973, da banda Pink Floyd, é um eterno favorito em mergulhos.²²

Quando chegamos ao fundo do mar, Bruce acende as luzes do submarino, iluminando a paisagem rochosa à nossa volta. Caranguejos-aranha rastejam assustadoramente sobre pedregulhos marrons. Do lado de dentro de nossa bolha de titânio, é impossível imaginar as trezentas atmosferas pesando sobre o submarino do lado de fora. Tentamos encontrar palavras, metáforas, associações. O deserto. Parques nacionais. O espaço sideral.²³ Os rabiscos no meu caderno são encontros decepcionantes com clichês sobre outros planetas, embora o simples fato de viver em uma fantasia de ficção científica me lembra que, “a fronteira entre a ficção científica e a realidade social é uma ilusão de ótica” (HARAWAY, 1991a, p. 149). Nada disso está se juntando como uma narrativa, mesmo que se pareça com uma nesta página. Afinal, a *extinção* da fronteira entre a ficção científica etnográfica e a realidade social *também* é uma ilusão, e talvez uma ilusão parcialmente auditiva. O meu uso do presente

21 Alguns compositores tentaram quase que literalmente fundir aquilo que é imersivamente oceânico e musical. Michel Redolfi (1989) criou peças para serem tocadas debaixo d’água. Sua “Sonic Waters” foi tocada no início dos anos 80 no píer da *Scripps Institution for Oceanography* em La Jolla, Califórnia. Ouça também “Chaos and the Emergent Mind of the Pond,” de 1992, de David Dunn, uma colagem de gravações subaquáticas de insetos aquáticos em lagos da América do Norte e da África.

22 As atmosferas musicais recordam a mais literal uma atmosfera de pressão, que obtém dentro do submarino uma condição necessária à nossa imersão em sentidos poéticos e técnicos; *atmos*, do grego $\alpha\tau\mu\sigma$, vapor, e o mais antigo “atman”, em sânscrito, para respirar ou espírito, sinais da função de suporte à vida do ar que respiramos, e *sphere*, é claro, encontra um abrigo material na esfera de titânio dentro da qual os mergulhadores do *Alvin* respiram.

23 Deixo de lado nesta peça as metáforas que configuram as profundezas como um mundo primitivo e hostil em que os cientistas buscam por conhecimentos secretos de um mundo perdido — uma formulação de pronunciamentos animadores como estes, de van Dover: “Brutas e poderosas, as fumarolas negras parecem totens de advertência de um planeta inóspito” (1996, p. 101).

etnográfico neste artigo tem seus próprios efeitos potencialmente imersivos para você, leitor, que está lendo em voz alta ou para si mesmo, e o fato de eu chamar atenção para esse dispositivo aqui significa direcionar sua consciência para como a experiência etnográfica é sempre *transduzida* em texto etnográfico. Eu utilizo *transduzido* em vez de *traduzido* aqui em consonância com o trabalho de Michael Silverstein, que, em sua intervenção na antropologia linguística, *Translation, Transduction, Transformation*, convida os leitores a imaginar o trabalho de processar e transformar significado de um meio para outro de forma semelhante à transdução:

Devemos pensar seriamente sobre a metáfora subjacente do transdutor de energia que invoco, como um gerador hidroelétrico. Aqui, uma forma de energia organizada [por exemplo, o fluxo linear gravitacionalmente assistido de água a jusante e para baixo contra as lâminas das turbinas] é assimetricamente convertido em outro tipo de energia [eletricidade] em um local de transdução energética. ... muito do que é usado para conectar uma expressão de um idioma de origem para um idioma de destino é como essa transdução de energia (2003, pp. 83-84). [o primeiro par de colchetes aparece no original; o segundo é meu].

Para Silverstein, traduções desdobram-se dentro e através das “configurações da semiose cultural” (p. 91) e o significado é quase sempre transduzido — e às vezes radicalmente transformado — em tais transferências.²⁴ Da mesma forma com este texto e sua recepção por vários possíveis leitores ou ouvintes. E da mesma maneira com os sons e sinais transduzidos no *Alvin*.

Nos aproximamos de um complexo de chaminés de fontes hidrotermais chamado *Fawltly Towers*, em homenagem à série britânica de televisão, e John me diz “o que você vai ver é o que você vê no pôster na sala de jantar do *Atlantis*”. Essa referência à fotografia composta exibida na sala de jantar do navio me dá um modelo de comparação para avaliar minha visão. Mexo com uma das câmeras digitais fornecidas no submarino. Delaney me instrui a olhar pela janela, “agora, se eu fosse você, apenas olharia. Esqueça a fotografia. Tenho milhares de fotos. Apenas encha seus olhos”. Certo. Nesse cenário ciborgue, podemos brincar com as próteses que modulam e canalizam nossos sentidos. Podemos também mexer com as relações entre os diferentes sentidos. Tiro uma foto em *Fawltly Towers* apesar da reprimenda de Delaney — de um peixe que passa sibilando por uma fumarola negra hidrotermal. A foto sai desfocada.

Há ainda outra paisagem sonora costurando através do submarino, aquela do discurso fugitivo dos passageiros. No entanto, nem todo discurso é evanescente aqui, pois a cada passageiro é fornecido um gravador de fitacassete para fazer notas verbais sobre a viagem. Delaney narra algumas

24 Compare o uso de Karen Barad (2001, p. 102) da metáfora da transdução para pensar os debates entre os estudos feministas e a teoria queer nos *Science Studies*, em “Performing Culture / Performing Nature: Using the Piezoelectric Crystal of Ultrasound Technologies as a Transducer Between Science Studies and Queer Theories.” Barad emprega a transdução piezoelétrica de maneira similar ao modo como eu uso a metáfora da transdução: “como um instrumento para examinar a questão da relação entre o material e o discursivo de modo geral” (2001, p. 99).

impressões para seu gravador. Pergunto, “Se você está gravando isso tudo, quer dizer que você gasta muito tempo em terra escutando sua própria voz?” “A maioria dos cientistas é bem tagarela com suas máquinas, não uns com os outros”, ele responde. “É, são seus cérebros auxiliares”, adiciona Bruce. Ou suas memórias externalizadas. Afinal, a gravação automática da voz possibilita escutá-la mais tarde, permitindo que os mergulhadores do *Alvin* “foquem exclusivamente em olhar”; mesmo assim, a exteriorização de nossas vozes interiores contribui para a noção de que o som é imediato, não mediado, efêmero, um sinal passageiro da própria realidade. Assim, enquanto o famoso argumento de James Clifford diz que “uma vez que as culturas não estejam mais visualmente prefiguradas — como objetos, teatros, textos — torna-se possível pensar em uma poética cultural que é uma interação entre vozes, entre discursos posicionados” (1986, p. 12), essa jogada retórica deixa aberto o trabalho de compreender como vozes são imaginadas como sinais de presença — e posição — em primeiro lugar.²⁵ Com os tocadores de fita do *Alvin*, a voz como um sinal de presença é protegida como uma espécie de formação de fundo da própria gravação (compare com KITTNER, 1986).

E assim, *Alvin* é um estúdio de gravação. Talvez isso não seja surpreendente. Afinal, um engenheiro-chefe anterior do *Alvin* tinha uma experiência considerável em áudio: “Jim Akens ... juntou-se ao grupo do *Alvin* em 1977 após uma década no ramo do *rock and roll*; ele construiu sistemas de som de última geração para Joan Baez, Jeff Beck, Sonny Rollins, Steely Dan, Joni Mitchell” (KAHARL, 1990, p. 273). Nos anos 70, estúdios de gravação tinham se tornado locais que foram padronizados; tinham se tornado locais de roteamento, monitoramento e *feedback* controlado de sinais (POYNOR, 1986; THÉBERGE, 2004, p. 770) — sistemas de controle e comunicação, como *Alvin*.

Ciborgues Submarinos

O submarino, então, pode ser pensado de maneira benéfica como um ciborgue. *Ciborgue* é o nome de uma entidade que existe através da manutenção constante de seu equilíbrio e suas fronteiras (o androide interpretado por Arnold Schwarzenegger em *O exterminador do futuro (Terminator)* e Luke Skywalker, com mão de robô, da saga *Guerra nas estrelas (Star Wars)* representam alguns dos mais famosos ciborgues de Hollywood. Pessoas com marca-passo ou desfibriladores internos são exemplos mais cotidianos. Mas ciborgues não precisam ser compostos materialmente de carne e máquina; qualquer coisa que possa ser *descrita* em termos de dinâmica de informação pode ser considerada um ciborgue). As fronteiras dos ciborgues estão sujeitas a mudar e expandir, já que são ligadas a outras dinâmicas de *feedback* entre escalas e contextos (por exemplo, a coordenação de submarinos com navios na superfície, que descreve um sistema cibernético maior que o próprio submarino). A estrutura do ciborgue pode exigir atenção sobre como fluxos de comunicação são articulados

25 Também, na medida em que a “cultura’ é sempre relacional, um registro dos processos comunicativos que existem, historicamente, *entre* os sujeitos em relações de poder” (CLIFFORD, 1986, p. 15), precisamos de mais atenção a como essa intermediação é feita; a transdução oferece um instrumento.

para manter e modular a integridade de entidades autorreguladoras, em várias escalas.

Embora o ciborgue seja um produto imaginativo e material de trabalho científico e tecnológico, ele começou sua carreira como figura produtiva na teoria social quando Donna Haraway (1991a), em *Um Manifesto Ciborgue*, direcionou os olhos de seus leitores para as paisagens de simulação e ciências da informação — explorando, por exemplo, como a telepresença substituiu a visualização em computador para a visão humana e como a engenharia genética depende da ideia do DNA como um código a ser reescrito. Haraway encontrou uma promessa utópica, irônica e inesperada nas figuras dos ciborgues inicialmente criados para automatizar a guerra ou desqualificar os trabalhadores; a cibernética abriu possibilidades para recodificar nossos corpos e egos, por dar um curto-circuito na ideia de que uma “natureza” durável ditava nossos destinos. Em algum lugar nos corpos dos ciborgues pode ressoar uma consciência libertadora.²⁶

Os ciborgues têm sido primariamente imaginados em um registro visual, ou mesmo textual — feito de superfícies inscritas, de informações e códigos; “escrever”, escreve Haraway, “é preeminentemente a tecnologia dos ciborgues” (1991a, p. 176). Ciborgues, ela argumenta, têm sido organizados por superfícies e fronteiras, enquanto a parte puramente orgânica tem sido imaginada como se constituída por “profundidade, integridade” (p. 161). A cibernética tem sido uma ciência comportamental, insistindo que o estado interior das entidades não importa para o seu equilíbrio (EDWARDS, 1996). Então, por toda a atenção aos sinais e ruídos que animaram o pensamento cibernético sobre fusões de carne e informação, tais qualidades têm sido transformadas em quantidades *legíveis* — como medidas legíveis, como listas de números ou padrões gráficos. *Alvin*, como ciborgue, no entanto, chama nossa atenção para as dimensões *sônicas* da corporificação de um ciborgue. Como um *ciborgue submarino*, *Alvin* pode ser utilizado como modelo para sondar os interiores de entidades cibernéticas, para trazer à audibilidade transduções que se desdobram dentro de tais entidades e criam os seus limites.²⁷

O som direcional é a moeda-chave — a transportadora de sinais de *feedback* — para ciborgues submarinos. Os submarinos deslizaram para as águas cibernéticas a partir de 1941, quando oceanógrafos na *Woods Hole* publicaram um relatório para a Marinha intitulado *Sound Transmission in Sea Water*, que sugeria maneiras com que os pilotos de submarinos militares poderiam ajustar seus jogos mortais de esconde-esconde subaquático (ISELIN e EWING, 1941).²⁸ A essa altura, haviam sido construídos sistemas de

26 Compare a (re)visão irônica da cibernética de Haraway com o uso conciliatório de Bateson.

27 Mergulhadores não são ciborgues submarinos sônicos, em vez disso monitoram seu equilíbrio através de verificações visuais das telas dos computadores de mergulho e do espaço ao redor. Na medida em que os mergulhadores registram o som, ele é essencialmente o barulho de sua própria respiração tipo Darth Vader.

28 A história militar marítima se entrelaça com a história musical, como relata Hamilton-Paterson:

determinação de distância por eco que poderiam transmitir altas frequências, produzindo um “feixe intenso de som análogo ao cone de luz de um holofote, em vez de uma irradiação nebulosa de som” (SCHLEE, 1973, p. 285). O som direcional tornava essenciais as questões de *feedback* e equilíbrio para a guerra submarina (mesmo que, por razões institucionais, essas questões fossem organizadas mais sob a rubrica de pesquisa operacional do que cibernética [FORTUN e SCHWEBER, 1993]). Também foram necessárias novas considerações sobre as propriedades da água.

A velocidade do som na água varia com a temperatura, e esta com a profundidade, de maneira que, na maior parte do tempo, a propagação do som de forma oblíqua através da água do mar não ocorra em linha reta, mas seja desviada como a luz em um prisma. Pilotos de submarinos que confrontam embarcações inimigas não equipados com perfis de temperatura local poderiam atirar nelas com precisão debilitada e, então, prevendo como os feixes dos sonares de seus adversários seriam refratados através da coluna de água, tomar medidas evasivas escondendo-se em “zonas de sombra” sônicas.²⁹ No idioma de Norbert Wiener, fundador da cibernética, eles adotaram uma prática “Maniqueísta”, utilizando *feedback* oposicional, para serem mais espertos que um inimigo (WEINER, 1961). O resultado foi que os pilotos viram seus adversários, como eles mesmos, como opositores constitutivos, uma visão que incorporou nos corpos ciborgues dos submarinos e seus tripulantes o que o historiador Peter Galison chama de uma “ontologia do inimigo” (1994). E *foi* uma *visão*; Galison escreve que, “a filosofia cibernética tinha como premissa a opacidade do outro” (1994, p. 256). Essa opacidade, essa inescrutabilidade, foi preservada e reforçada na prática da determinação da distância pelo som, que,

“nos primeiros dias de guerra submarina, foi procurada ajuda de pessoas com conhecimento musical e afinação perfeita para classificar os sons feitos por embarcações submersas. Na Primeira Guerra Mundial, o compositor e maestro Sir Hamilton Harty foi chamado pelo Conselho de Invenção e Pesquisa do Almirantado Britânico para identificar as faixas de frequência mais prováveis dos ruídos de casco e hélice, “antecedendo por uma guerra inteira uma tentativa similar na América, onde o maestro André Kostelanetz foi abordado com a mesma finalidade...” Ernest Rutherford também levou um colega com afinação perfeita em um pequeno barco como parte do esforço de guerra. Em um local predeterminado, um dos grandes nomes da física atômica segurou firme os tornozelos de seu companheiro enquanto esse homem enfiou sua cabeça no Estuário do Rio Forth e ouviu a nota do motor de um submarino britânico. Puxado de volta para o bote, enquanto secava sua cabeça com uma toalha, ele anunciou que aquilo era um submersível em Lá bemol e que ele o reconheceria em qualquer lugar” (1992, pp. 114-115, citação omitida).

A pesquisa científica sobre a transmissão do som através da água data pelo menos do início do século dezoito. Em uma edição de 1708 de *Philosophical Transactions*, da *Royal Society*, Francis Hauksbee publicou um “relato de um experimento que abordava a propagação do som através da água,” em que declarou que um sino tocado debaixo d’água soava “muito mais suave, doce e grave pelo menos três notas mais fundo do que antes” (1708, p. 372). Veja também Colladon (1973) sobre 1826 experimentos no Lago de Genebra.

²⁹ Os perfis de temperatura de muitas das águas do mundo eram de conhecimento público. Informações sobre a área ao redor do Japão, obviamente de grande interesse para os Estados Unidos durante a Segunda Guerra, haviam sido publicadas pelo Departamento Hidrográfico Japonês anos antes (SCHLEE. 1973).

afinal, tinha como premissa sinais que saltam no exterior, e não que penetram em interiores.³⁰

O interior do submarino é um espaço que imaginamos como a província de humanos indefesos e dependentes de máquinas, mesmo quando eles as controlam. Van Drover, que se tornou a primeira cientista a pilotar o *Alvin* (e também a primeira mulher, após uma linha de quarenta e oito homens), expressa um pouco da intimidade cibernética que os pilotos frequentemente desenvolvem com o submersível: "Quando o submarino estava no convés, eu trabalhava dentro dele³¹ e, com os olhos fechados, me esticava para tocar um interruptor específico dentre as centenas deles que existiam para decorar sua localização" (1996, pp. 24-25).³² Os passageiros só podem sentir um fragmento

30 Enquanto Galison observa que "a guerra antissubmarina era o problema formativo para pesquisa operacional (PO) ... [enquanto] o controle de fogo antiaéreo era a chave para a cibernética" (1994, p. 232), mas essa divisão tinha mais a ver com comunidades de conhecimento do que com diferenças epistemológicas. Fortun e Schweber argumentam que

"a pesquisa operacional tradicional, em sua maior parte, abordava problemas onde os objetivos eram precisamente explicados e os sistemas e armas existentes (a parte física, ou 'hardware') eram considerados fixos e imutáveis. A PO geralmente se preocupava com problemas táticos e poderia ser expressa quantitativa e matematicamente, e o objetivo da análise foi 'encontrar maneiras mais eficientes de atuar em situações em que o significado de 'mais eficiente é bastante claro'" (1993, pp. 606-607).

Tal abordagem não é antiética para questões de controle e *feedback*, que, como mostra Mindell (2002), excedem (e, frequentemente, preexistem) a cibernética como uma área articulada de pesquisa.

31 Nota referente à tradução: *her*, no original.

32 Embora o *Alvin* seja apertado e frio, o sentimento relatado pela maioria dos passageiros é de segurança, flutuando em uma bolha de segurança. Muitos brincam que estar no *Alvin* é como estar em um útero, ouvindo os batimentos cardíacos do mar maternal do lado de fora (um útero inverso, com água no exterior e ar no interior). Em tais concepções, o *Alvin* é descrito como "ela", participando de uma tradição histórica em linguagens europeias de dar o sexo feminino a navios. A menção de Van Dover de trabalhar "dentro dela" segue essa direção, mas também sugere algo mais. Submersa, a feminilidade do submarino muda para *maternal*, para a embarcação que cuidará de você.

Se alguém quisesse ouvir, com um viés freudiano, as brincadeiras dos cientistas e da tripulação, os sons do *Alvin* submerso poderiam ser interpretados em consonância com tal imagem materna. Toop escreve que "A submersão em tanques profundos e misteriosos representa um desejo intensamente romântico de dispersão na natureza, no inconsciente, no útero, nas coisas caóticas das quais a vida é feita" (1995, p. 270). Os sons em torno do *Alvin* tornam-se amnióticos — o mar oferecendo uma "voz materna hidrologicamente filtrada prometendo a felicidade da indiferenciação" (KAHN, 1999, p. 257). *Alvin*, como o feminino materno para a psicanálise, que vê "mulher como mãe onisciente, abrigando oceanos amnióticos," se torna "a causa e os meios de representação de uma imersão em um estado psicológico, um estado de sonho acompanhado por ... zumbidos, sons oscilantes e moduladores" (KAHN, 1999, p. 256); Kahn aponta que úteros são locais barulhentos:

"Existem claras evidências de que vozes, música e sons externos são ouvidos no útero após um certo ponto de desenvolvimento e de que o recém-nascido pode demonstrar uma memória desses sons. Além disso, todas essas vozes e sons seriam ouvidos no cenário constante de uma série completa de sons de fluidos internos, embora a constância do som não pudesse ser equiparada aos tons e zumbidos sustentados ou à suavidade associada a mulheres e água" (1999, p. 257).

dessa conexão quase erótica. Em uma etapa anterior, passageiros como Delaney e eu, listados como “observadores” no submarino, constituíamos o que poderia ser pensado como um *manifesto ciborgue*.

Sobre pesquisa em audição no útero, consulte o artigo de 2003 de Smith et al. intitulado “Intelligibility of Sentences Recorded from the Uterus of a Pregnant Ewe and from the Fetal Inner Ear”, do periódico *Audiology & Neuro-Otology*.

Deixando as interpretações psicológicas de lado, práticas sobre gênero foram efetuadas no *Alvin*. Em *Water Baby*, Kaharl (1990) relata as histórias verídicas de mulheres que viram sua presença em *Alvin* como uma fonte de preocupação para companheiros de submarino do sexo masculino, que se perguntavam como urinar de maneira discreta em seus Extensores de Alcance de Elementos Humanos (Human Element Range Extenders - HERE) (menos conhecidos tecnicamente como “garrafas de xixi”; o acrônimo, HERE, refere-se ao ideal de *presença* procurado nesses locais fora do comum). Mulheres preocupadas, também; a geóloga Kathleen Crane escreveu em seu diário em 1977 — apenas seis anos após a primeira mulher ter mergulhado no *Alvin* — “Sinto que, para me ajustar a essa operação submersível, tenho de me tornar completamente assexuada, de modo que ninguém note que sou de algum modo diferente dos outros” (CRANE, 2003, p. 125). Mulheres como Crane frequentemente se encontram tentando ser homens femininos — uma performance drag que nem sempre as levava para o submarino. Kaharl cita Bill Page, eletricitista do *Alvin*: “Os estudantes de pós-graduação do sexo masculino tinham sua vez no submarino inesperadamente no terceiro ou no quarto dia de viagem, mas se fossem do sexo feminino, poderiam não ter uma vez” (1990, p. 194). O corpo de gênero neutro era entendido, assim como no início das viagens espaciais, como sendo do sexo masculino. Em sua encarnação inicial, também era o ciborgue, imaginado como a forma ideal para o astronauta integrado com os controles da espaçonave. David Mindell, comentando sobre a imagem cibernética do piloto, nos lembra que “De capitães do mar e pilotos de barco a aviadores e operadores de computadores, essas figuras pedem um ideal masculino de controle sobre dois mundos, o natural e o tecnológico” (2002, p. 2). Nesse cenário, particularmente se o mar for imaginado como feminino, o *Alvin* pode se transformar de uma embarcação maternal para um tipo de parceiro masculino para o piloto viril — o que não surpreende, já que *Alvin* é um nome masculino. Essa associação de gênero foi oferecida como uma brincadeira por um dos tripulantes do *Atlantis*, Kevin Threadgold, Marinheiro Comum, que recitou um verso que escreveu sobre *Alvin* na noite de poesia de nossa expedição:

O *Alvin* é meu submarino favorito
 Eu gostaria de levá-lo a um pub
 Nós sentaríamos e tomaríamos nossa cerveja favorita
 E eu diria COMO É LÁ EMBAIXO?
 Ele sorriria e fumaria um charuto grosso
 e diria SOU APENAS UM GRANDE CARRO BRANCO
 que dirige pelo fundo do oceano
 encontra uma rocha e dirige mais um pouco.

O poema de Threadgold levou a um debate animado sobre o sexo de *Alvin*, com o primeiro oficial Mitzi Crane defendendo que *Alvin* fosse uma mulher maternal. Quando saí do submarino no dia anterior, Crane jovialmente me lembrou de que eu tinha sido encharcado de água fria por estudantes de pós-graduação. Isso era não só o ritual tradicional para mergulhadores de primeira vez, mas um batismo, uma imersão, afirmando o sentido de Crane de que *Alvin* era uma mãe cujo útero deu origem a novos cientistas. Algumas das brincadeiras a bordo sobre gênero refletem mudanças demográficas entre a nova tripulação, que agora vê mais mulheres nos postos de lubrificadoras, marinheiras fisicamente aptas, engenheiras, e terceiros, segundos e primeiros oficiais. *Alvin* é um objeto sobre o qual as pessoas projetam ideias variáveis sobre a natureza dos cientistas e máquinas no mar.

O que a figura do ciborgue submarino pode nos ajudar a entender sobre os sons exteriores e interiores de *Alvin* — os ruídos incidentais ouvidos, os sons não mais escutados, as ressonâncias sentidas meramente como um meio imersivo? O autor de ficção científica Samuel Delany (1996), que intitulou sua análise do manifesto de Haraway *Reading at Work*, chamou atenção para o trabalho da interpretação. Transpondo Delany para outra chave, até agora tive a intenção de explorar os significados de *sondar*, *escutar* e *ouvir* no trabalho (e, com o aparelho de som estéreo do submarino, ouvir em ação). No interior do submarino, nosso senso de imersão, de intimidade, de ter um sentimento pelo ciborgue, é acentuado pela nossa sensação subliminar e subjetiva dos sons que nos cercam, que não somos mais incentivados a compreender, muito menos vivenciar, como *transduzidos*. O que Hillel Schwartz (2003) chama de “o ouvido indefensável” — aquele órgão imaginado como sempre vulnerável, sempre “ligado” (uma descrição que, ele aponta, combina ouvir e escutar) — tornou-se um canal que pensamos que não podemos desligar, e que se abre em nosso íntimo. Mas, como argumenta Sterne, as próprias tecnologias modernas de áudio têm sido ligadas para reconstruir o “espaço acústico como um fenômeno privado, interior e pertencente a um único indivíduo” (2003, p. 138). A sensação de *Alvin* como um espaço privado, interior — pertencendo, para deixar claro, a três indivíduos extremamente apertados — é acentuada e possibilitada por essa acustemologia.

Ao direcionar nossos ouvidos aos sons dos ciborgues submarinos, quero explicitar como a ideia de imersão depende da construção do *sentido como algo imperceptível por si só* (o que era o objetivo, na verdade, dos primeiros teóricos sobre ciborgues, Manfred Clynes e Nathan Kline, que cunharam o termo *ciborgue*, e o definiram como “funcionamento complexo organizacional como um sistema homeostático integrado de maneira inconsciente” [1995, pp. 30-31]). Aqui, apoio um argumento promovido por Joseph Dumit, que sugere que, “[a] própria invisibilidade de nosso sensorio para nós e seu funcionamento aparentemente silencioso, simples e confiável é precisamente do que precisamos ser treinados para duvidar” (2006, p. 188) (e historicizar; consulte Crary, 1990, sobre construções do século dezenove sobre a visão como ferramenta transparente do empiricismo). Precisamos, também, examinar como tal funcionamento pode estar escondido dentro das próprias tecnologias com as quais formamos circuitos de ciborgues.³³ Como sugere Sterne, “Se a mídia, de fato, estende nossos sentidos, ela o faz como versões cristalizadas e elaborações das práticas — ou técnicas — anteriores das pessoas de utilizar seus sentidos” (2003, p. 92). É a cristalização e o esquecimento de tais práticas que permite a identificação, por exemplo, da absorção pela música com imersão; tal cristalização permite Toop, em *Ocean of Sound*, concluir com este argumento ciberneticamente flexionado: “A música — fluida, rápida, etérea, excedente, baseada em tempo, erótica e matemática, imersiva e intangível, racional e inconsciente, ambiente e sólida — anteviu o discurso etéreo do

33 Sem fazê-lo, deslizamos acriticamente em direção a metáforas de imersão para descrever tais formas como realidade virtual, assim como fazem os psicólogos Murray e Sixsmith (1999) quando alinham experiências em realidade virtual com os experimentos do psiquiatra John Lilly em tanques de flutuação.

oceano de informações” (1995, p. 280). O esquecimento das transduções por trás de tal fenomenologia permite que tripulantes de submarino como eu, John, Bruce sintam-se imersos.

Ao pedir que antropólogos e outros analistas dos mundos sociais atentem para os atos de sondar, escutar e ouvir no trabalho, quero sugerir que comecemos a escutar aquilo que costumamos somente ouvir. “[S]e, como nota Bishop Berkeley, ‘os sons estão tão perto de nós quanto nossos pensamentos’, então ao escutar podemos ser capazes de perceber o relacionamento entre sujeito e objeto, interior e exterior e público e privado de maneira completamente diferente” (BULL e BACK, 2003, p. 5). Mais ainda, estou pedindo um tipo particular de escuta, a que Jim Drobnik chama de “escutar errado” (2004, p. 11, desenho em ZIZEK, 1991), direcionando nossos ouvidos a sons fora de nossa consciência habitual. Podemos participar do que James Hamilton-Paterson (1991), em seu livro *The Great Deep*, chama de “sentindo o oblíquo”— uma estratégia que ele ilustra de maneira mais vívida quando faz um relato sobre mergulho com *snorkel* em meio a recifes de coral à noite, sem olhar, como a maioria de nós faria, mas escutando.

Devo observar que todos os itens acima supõem um funcionamento limpo da audição; pode ser produtivo pensar sobre momentos em que ouvir e escutar entram em colapso, quando a operação de ouvir, supostamente transdutora, encontra uma crise. Para os ouvidos, isso pode vir com zumbidos, vertigens ou dores de ouvido. No *Alvin*, isso pode ocorrer com uma mudança na pressão da cabine. Bruce me diz que o oxigênio no submarino está em concentrações menores do que as que podemos estar acostumados. Ele diz “Eu gosto de manter o O₂ em 18%. Se estiver mais alto, torna-se um risco de incêndio e as pessoas ficam tontas. Se estiver mais baixo, as pessoas ficam cansadas”. As condições que permitem a transdução são condições materiais que podem ser mantidas.³⁴ A etnografia transdutora pode encontrar condições úteis que merecem atenção no desconforto, a partir de campanhas indesejáveis e zumbidos no ouvido.

“Estamos nos Fundindo Com os Nossos Dados”

A dois mil pés de profundidade no *Alvin*, às dez da manhã em *Pacific Standard Time* —15:00 GMT, noto, tentando imaginar as badaladas do *Big Ben* de Londres — Delaney e Strickrott começam a mapear segmentos do Campo de Fontes Hidrotermais Mothra, trabalhando com gráficos feitos por geólogos da *University of Washington*. Bruce, tendo se recuperado de um instante de desorientação na leitura do sonar agora murmura “Eu vi, disse o cego”. Como uma deixa, Ray Charles surge do tocador de MP3 de Bruce. Nossa tarefa é

34 No submarino, essas condições são calibradas para as demandas da respiração humana. Para mergulho profundo, robôs operados remotamente (como aqueles utilizados para buscar os destroços do Titanic), que também funcionam através de correntes de sinais transduzidos, essas condições metabólicas não são necessárias — o que faz com que alguns argumentem que robôs são uma escolha superior para a exploração de águas profundas. Muito depende de como o submarino e o robô/veículo operado remotamente (remotely operated vehicle - ROV) promovem o respectivo valor — e definem — a presença humana no mar profundo.

percorrer as linhas de cima para baixo e de trás para frente ao longo de uma área definida do campo de fontes, uma atividade à qual Bruce se refere como "cortar a grama". Se nossa chegada vertical no fundo do mar foi saturada com imagens de nossa imersão em um meio estranho, esse movimento horizontal nos leva a um meio selvagem a ser domado.

Na maioria dos relatos de mergulho do *Alvin*, tal movimento é descrito como um tipo de desbravamento de fronteiras. Como Van Dover coloca, "A pesquisa no fundo do mar ... permanece... uma ciência de fronteira. O fundo do mar é o maior e menos conhecido meio selvagem em nosso planeta" (Van DOVER, 1996, p. 4). O jornalista do *New York Times* William Broad — que também mergulhou com Delaney — estende o caráter norte-americano de tal imaginário, dizendo que as cordilheiras do meio do oceano são "como costuras em uma bola de beisebol" e que a cordilheira meso-Atlântica é como as "Montanhas Rochosas", enquanto a cordilheira Juan de Fuca é "semelhante às colinas dos Apalaches" (BROAD, 1997, p. 104). Antes de embarcar em meu mergulho, um cientista do *Atlantis* me preparou: "Faz você se sentir insignificante, estar lá embaixo. Se fossem todos visíveis acima da água, esses lugares seriam parques nacionais". O parque nacional — particularmente em seu lado a oeste das Montanhas Rochosas — é uma imagem comum; Kaharl, em *Water Baby*, relata que o outro observador em seu mergulho disse que "Isso parece com o *Bryce Canyon*, incrível" (KAHARL, 1990, p. 340). O resumo de Bruce sobre o nosso dia de trabalho "cortando a grama" domestica tais comparações e nos retrata fazendo o trabalho mundano de manter o espaço conhecido e culto, mantendo-o como uma espécie de subdivisão norte-americana.

Por outro lado, um exame cuidadoso de nossas coordenadas revela que, na verdade, estamos no Canadá. Ou, para ser exato, nas águas canadenses.

Em outras palavras, não estamos em um espaço simplesmente imersivo; em vez disso, essa é uma zona em que o nosso trabalho é rigidamente estruturado, até mesmo vigiado. Nosso ciborgue submarino deve se movimentar dentro de circuitos já configurados pela governança. Como parte do planejamento da viagem, Kelley teve de obter autorização da Marinha Canadense e do Departamento de Estado para colocar o *Alvin* nesses mares, parte de uma área protegida pela marinha. A equipe científica teve de trabalhar dentro de uma zona circunscrita, um círculo com raio de cinco milhas náuticas com centro em 48°00' N e 129°06' O. Uma variedade de transduções legais e estaduais são necessárias para submergir nesse espaço.

Conforme Delaney e eu olhamos para a posição do *Alvin* exibida em um dos mapas nas telas dos computadores do submarino, nós identificamos a posição do veículo em relação a porções mapeadas e não mapeadas do fundo do mar. Após vários minutos cortando a grama subaquática, Delaney faz o que, para mim, é um anúncio surpreendente conforme ele observa o ícone do *Alvin* mover-se em direção à área já mapeada de Mothra. Com os olhos fixos na tela do computador, ele entona, "Estamos nos fundindo com os nossos dados". Essa ideia de se tornar *uma unidade com os dados*, de o mapa se tornar o território — de a cultura envolver a natureza em um mapeamento cibernético de um para um — comunica-se com a intimidade que Delaney sente com esse terreno. *Fundir* (to merge) deriva do latim *mergere*, mergulhar ou imergir, que tem a

mesma raiz de *imersão*.

Alguns dias depois, em um encontro de ciência no *Atlantis*, Delaney coloca em prática seu senso de fundir-se corporalmente. Conforme revisa a topografia de Mothra, ele se dirige a um pós-doc — a pessoa que elaborou cuidadosamente o gráfico final — para girar e inclinar um mapa tridimensional computadorizado projetado em uma tela de vídeo. Ele move seu corpo como um condutor e chega a dizer, “música, por favor”, incorporando a relação orquestrante e direcionadora entre professor e pós-doc tão característica das ciências naturais. Nessa dança sinestésica, seu corpo se funde com o mapa; ele se funde aos dados.

Podemos interpretar este revezamento de movimento e energia como um gênero de transdução mais geral, menos auditivo (embora a nota de Delaney peça por música!), semelhante àquele descrito pela antropóloga da ciência Natasha Myers (2006) em sua exploração etnográfica de como os biólogos que modelam proteínas desenvolvem intuições corporais sobre como as moléculas se movimentam, elaborando um *habitus* cujos dedos, mãos e corpos mimetizam e respondem a modelos computadorizados das estruturas da proteína que estudam. Myers escreve que, “Através de suas intra-ações uns com os outros e com seus modelos, modeladores de proteínas podem ser vistos para transduzir e assim propagar as emoções e os gestos moleculares que cultivaram para transmitir seu sentimento por formas e mecanismos proteicos” (p. 23). Aqui, a transdução vai além do auditivo para o tátil, e algumas vezes em direção ao gestual, mesmo que continue a nos remeter à materialidade.³⁵ “[A] transdução,” argumenta Myers, “me obriga a considerar a especificidade dos meios de modelagem e os tipos de corpos envolvidos nessas trocas miméticas” (p. 24). Essas especificidades importam, também, para o desempenho de Delaney ao se fundir com os dados: os meios transdutores da água, do sistema de sonar *Imagenex* e do próprio corpo do cientista são todos colocados em jogo. A transdução também me coloca em sintonia com os diversos tipos de corpos — estudantes, técnicos, pilotos submarinos, cientistas computacionais — que são todos parte da cadeia transdutora através da qual, para Delaney, o mar

35 Isso também deixa claro que a transdução nem sempre precisa servir uma análise de áudio ableist. Em “Edison’s Teeth: Touching Hearing,” Steven Connor (2004, p.169) relata que Thomas Edison

“mordia a madeira de um gramofone para ouvir sobretons que, como ele declarou em um entrevista em 1913, eram normalmente perdidos antes que alcançassem o ouvido interno: “As ondas de som vieram então quase que diretamente para o meu cérebro. Elas passam somente através do meu ouvido interno. Tenho um ouvido interno maravilhosamente sensível... [que] tem sido protegido dos milhões de barulhos que diminuem a audição de ouvidos que escutam tudo... Ninguém que tenha um ouvido normal pode escutar melhor do que eu.”

(Considere, também, a *linha lateral* do peixe, um órgão sensorial que capta vibrações em geral [sobre sensoriamento não humano, consulte HUGHES, 1999]). Outros significados de transdução se afastam mais ainda de audição. Em biologia celular, a transdução do sinal descreve a conversão de sinais extracelulares em eventos bioquímicos e reações dentro de uma célula. Em genética, a transdução é “a transferência de material genético de uma célula para outra por um vírus ou uma partícula semelhante a um vírus” (OED). O que todos os casos têm em comum, no entanto, é uma atenção à materialidade de ações significativas.

profundo se torna o oceano íntimo, imersivo. As presenças produzidas através dessas transduções e imersões funcionam em escalas além do individual, além dos três passageiros do submarino, para produzir uma versão do *campo* oceanográfico como tal, uma sensação do espaço oceânico como um tipo de realidade virtual pela qual o sujeito apropriadamente ciborgue poderia nadar.

Imersão versus Transdução

Mody pergunta para a prática laboratorial: “os sons simplesmente cercam a produção de conhecimento nos laboratórios, ou também estão ligados ao conhecimento que é produzido?” (2005, pp. 185-186). Uma consideração a respeito do som na ciência do oceano pode estender tal curiosidade para um exame de como o conhecimento é criado não só no laboratório, mas também “em campo”. De fato, a medição³⁶ com som permitiu a própria concepção do reino submarino como um *campo*. A historiadora Sabine Höhler documenta a transição da medição com cordas de piano para o uso de sonar e escreve em sua obra *Floating Pieces, Deep Sea, Full Measure: Spatial Relations in Oceanography as a 'Field Science'*:

A pesquisa oceanográfica não podia contar com a observação direta do seu objeto. Ela teve que criar suas imagens da profundidade do oceano mergulhando instrumentos nas profundezas... [A] profundidade tornou-se uma questão de definições científicas, das ferramentas certas para ver além da superfície visível, de enormes quantidades de dados mensurados e de suas representações gráficas. ... O oceano *opaco* foi transformado em um *volume* de som oceânico cientificamente *audível* (2001, e veja GOODWIN, 1995, em “vendo em profundidade” [*Seeing in the Depth*]).

Uma história completa da construção desse volume oceânico — e da paisagem sonora do mar — ainda precisa ser escrita (HÖHLER, 2002, leva a história de 1850 a 1930). O que eu esperava ilustrar aqui é, como nos dias de hoje, o som submarino afundou no *background* científico; sendo ouvido, não escutado. Como é esse processo “ligado ao conhecimento que é produzido?” Quando as práticas cibernéticas — como ecolocalização — tornam-se completamente automatizadas, elas podem deslizar para um território epistemológico que as transporta para um senso comum não reconhecido, em um meio cultural em que as pessoas estão então “imersas”.

Isso tem uma ressonância epistemológica e metodológica para a antropologia como campo da ciência. Como as transduções são “ligadas ao conhecimento que é produzido” em etnografia? Nessa conclusão estendida, minha resposta vai me levar para uma crítica continuada da imersão e para a discussão de algumas etnografias recentes que acredito prestarem atenção a construções transdutoras de sujeitos, objetos, presença e campos — em contextos que variam de relações entre humanos e animais a projetos de imaginação da comunidade nacional e diaspórica. A partir dessas etnografias *de*

36 Nota referente à tradução: neste parágrafo, *sounding* foi traduzido como medição, e não como sondagem.

transdução eu ofereço a afirmação experimental de que podemos considerar a própria etnografia como transdução.

É clichê dizer que os antropólogos são especializados em se colocar “em campo” para imergirem a si mesmos em cultura — quer sejam mundos sociais distintos de sua vida diária ou versões mais bem habitadas de algo que já consideravam familiar (Kirsten HASTRUP, 1990, por exemplo, invoca Mead para argumentar que “imersão na vida local é bom... trabalho de campo implica que a oposição bem-estabelecida entre sujeito e objeto desaparece” [p. 46]). Mas o que os antropólogos querem dizer com isso? Quais são as possibilidades e os limites da imagem de *imersão*? Como podemos usar a história que contei aqui para refletir sobre o que essa metáfora inclui e exclui?

A imersão tem sido uma demanda característica do trabalho antropológico de campo. Uma articulação na linguagem de antigas escolas da disciplina vem de Alexander Goldenweiser, que pronuncia em uma revisão de 1933, em *American Anthropologist*, que,

um estudante de campo que também é um etnólogo deve combinar duas qualidades raramente existentes: a capacidade de esquecer sua própria cultura e de mergulhar com empatia (*Einfühlung*) no ponto de vista primitivo, e a capacidade de esquecer não só o seu, mas também o ponto de vista de sua tribo favorita, como local e subjetivo, para estar preparado para visualizar o tema tratado em uma perspectiva mais ampla e com objetividade crítica (GOLDENWEISER, 1933, p. 349).

Aqui, Goldenweiser descreve imersão — algo como observação participativa — como uma questão de ver e simpatizar (e, não vamos esquecer, de esquecer). Formulações antropológicas posteriores movem-se em direção ao registro do som, com *imersão da linguagem* no modo paradigmático (e pedagógico) de tais formas (esse significado entra no inglês, de acordo com o *OED*, em 1965, com os cursos de idioma de “imersão total” de Berlitz). Aqui, a imersão, a que os educadores bilíngues Swain e Lapkin (1982) se referem como um “banho de idioma”, cerca uma pessoa por um meio sônico em que palavras idealmente transformam-se de difusamente escutadas para automaticamente ouvidas por acaso (agitando qualquer distinção difícil e rápida entre ouvir e escutar). O idioma como cultura torna-se um meio análogo à água.³⁷ Não é de

37 Uma concepção de imersão como um tipo de comunhão alcançada através da dissolução somente se tornou pensável, proponho, depois que o ato de nadar na água do mar foi entendido como sublimemente saudável e atraente. As primeiras (século dezoito) imersões terapêuticas no mar — por exemplo, no litoral da Grã-Bretanha — transmitiram não uma sensação de conexão fluida (“como se por ser sete décimos de água, o corpo de uma pessoa fosse transparente” [HAMILTON-PATERSON, 1992, p. 110]), mas uma emoção revigorante e chocante. O livro *The Lure of the Sea*, de Corbin, documenta o aumento no século dezoito da crença europeia nos efeitos terapêuticos e “benéficos do choque causado ao sistema nervoso pela imersão” (1988, p. 67). Esse choque já havia sido explorado, ele sugere, dentro de outro gênero de imersão: “Ao purificar o espírito animal do homem e comprimir suas flutuações excessivamente irregulares, o batismo por imersão já preparou a alma para receber a marca divina” (CORBIN, 1988, p. 64). Em sequência aos Românticos, a imersão mudou para um modo meditativo: “mergulhar oferece uma ocasião para aproveitar a sensação de estar em sintonia com forças elementais e vivenciar a harmonia conestética

se estranhar que mergulhar no *Alvin* parecia um trabalho de campo antropológico perfeito.³⁸

O que a imersão deixa de fora? Sugiro que a imersão é uma ferramenta pobre para pensar sobre a estrutura do espaço, sobre a materialidade dos meios em que etnógrafos enquanto observadores-participantes-ouvintes se movem.³⁹ Tomando emprestado outro termo de Haraway (1991b), a imersão não é necessariamente conhecimento situado. Os oceanógrafos não podem simplesmente se fundir com seus dados. Os submarinos não podem simplesmente mergulhar em um espaço não estruturado. E os antropólogos não podem simplesmente absorver cultura. Uma maneira pela qual a imersão funciona como uma ferramenta retórica que promete "verdade" experimental é através da omissão da questão da organização do espaço, do meio, do ambiente — seja de um ecossistema ou de uma ordem social — postulando uma osmose fluida do ambiente por um observador-participante-ouvinte localizado.⁴⁰ A imersão veio para sugerir submergir-se em um espaço, assim como formar uma unidade com ele, dissolvendo-se nele. A imersão não levanta, imediatamente, questões sobre como as fronteiras são produzidas e cruzadas.

A transdução pode ser utilizada com um dispositivo para reconhecer as condições ocultas da imersão. A metáfora da transdução pode nos colocar em sintonia com texturas de disjunção, com o caráter corpóreo da transferência de

que existe entre os movimentos do mar e aqueles das águas originais carregadas dentro do corpo humano" (CORBIN, 1988, p. 178). Hillel Schwartz (comunicação pessoal, 28 de março de 2006) aponta que alguns físicos viram a cura pela água com desconfiança, acreditando que os resfriados poderiam ter sido causados por "água no ouvido."

O uso de "imersão" para falar da participação humana no mundo tem uma linhagem que pode ser separada de sua relação aquosa. Essa versão de imersão inicia sua carreira como algo a ser evitado. O OED registra dois usos do século dezessete que tem imersão como o oposto de atenção espiritual:

"1693 SOUTH *Twelve Serm.* [Doze Sermões] (1698) III. 86 Manter a Alma Humana para ser uma substância Imaterial Espiritual [que eles justificavam por suas] falhas e defeitos..a partir de sua Imersão em, e conjunção íntima com a matéria.

1647 H. MORE *Song of Soul* [Canção da Alma] To Rdr. 7/1 Outros, de quem a imersão sensual ou o amortecimento da Melancolia se aproveitaram mais profundamente."

Nos dias de hoje, considero que a imersão perdeu essa margem para ser uma versão reduzida do que Freud em 1930 chamou de "sentimento oceânico", uma sensação de unidade sem ego com um ambiente fluido. Mesmo naquelas ocasiões em que imagina-se que a imersão produza choque (por exemplo, frio repentino, choque cultural), as condições estruturais não são assim colocadas em audibilidade.

38 A imersão não só é um ideal de prática etnográfica, mas frequentemente também é um desiderato da escrita etnográfica. O "presente etnográfico" muitas vezes visa produzir um senso de presença imersiva. Os críticos argumentam que este tempo muito frequentemente retira a dinâmica sob discussão da história para um fluxo atemporal, uma crítica que, como Hastrup (1990) mostra, exagera as demandas que vêm com o tempo. O presente etnográfico pode preservar a base experiencial do conhecimento etnográfico, a confecção da presença etnográfica, cujo trabalho corresponde ao presente etnográfico.

39 Compare Thrift (2004) sobre "movimento-espaço," em que Thrift argumenta que os próprios sentidos de movimento e espaço (particularmente em contextos cibernéticos, sustentados por um burburinho constante de cálculo mecânico) são efeitos, não qualidades ou quantidades preexistentes.

40 Sobre imersão visual na água, consulte Hayward (2003).

sinais, particularmente em ambientes ciborguianos. Se as ciências da informação nos ensinaram que a informação é uma propriedade abstrata que pode ser transferida entre fronteiras e substratos — o sonho de transcodificação do ciborgue — o conceito de *transdução* nos lembra da dimensão física e material de tais transferências e de questões de resistência e distorção, complicando uma retórica do fluxo com uma turbulência (veja *Sarai Editorial Collective*, 2006). O exemplo de Silverstein (2003, p. 83) do gerador hidroelétrico como um tipo de transdutor que podemos pensar ao se traduzir entre idiomas é perfeito para os meus propósitos, já que adiciona turbulência às concepções da água como uma figura sempre de imersão.

Uma etnografia que pesquisa a construção da imersão, e que acho que é consoante com a abordagem transdutora proposta aqui é a análise de Joseph Masco (2004) do “teatro imersivo”, em que cientistas de armas nucleares vivenciam explosões. O estudo de Masco descreve as estruturas que devem ser compreendidas, habitadas e obliteradas da atenção para produzir imediação. Outra etnografia é o estudo de Natasha Schull, sobre apostadores viciados em videogames, que examina como os gêneros de atenção se concretizam, descrevendo como “a zona, um estado de absorção caracterizado por fluxo e continuidade” (2005, p. 78) emerge para jogadores como um mundo fenomenológico em que “humanos e máquinas parecem *se fundir*” (SCHULL, 2005, p. 76). Schull oferece um mapeamento das traduções maquínicas que se desdobram para que ocorra a “imersão” em vez de a “perspectiva” (p. 79). Aquelas traduções são transduções.

Eu ouço transdução como uma ferramenta com a qual responder ao pedido de Bill Maurer (2005) por uma antropologia lateral, pós-reflexiva, que lida com as transformações que permitem a própria produção de textos e contextos, que podem “melhorar as práticas que delineiam o interior e o exterior da investigação — o observador e o observado, o sensório e o que é sentido” (p. 5). Uma reflexividade simplesmente pessoal muito frequentemente “meramente reforça a perspectiva e a voz do trabalhador de campo solitário e introspectivo” (MARCUS, 1998, p. 193), enquanto a demanda sociológica pela “objetificação da objetividade que atravessa o suposto local da subjetividade” (BOURDIEU, 1990, p. 20) ainda mantém-se firme dentro e fora das fronteiras e “presume uma extração subsequente do pesquisador a partir do pesquisado e uma retirada para o estudo” (MAURER, 2005, p. 6). A reflexividade como a política da localização — uma “conscientização reflexiva a respeito das conexões históricas que já ligam [a etnografia] a sua própria questão” (MARCUS, 1998, p. 197) — é mais promissora, embora haja riscos que supõem que tais conexões “já” existem e só faltam ser descobertas (ROBERTSON, 2002).

Uma etnografia transdutora ouviria as coisas por completo ou *através* delas. De acordo com o fenomenólogo Gilbert Simondon, a transdução “mapeia o curso real que a invenção segue, que não é indutivo nem dedutivo, mas transdutor, o que significa que corresponde a uma descoberta das dimensões de acordo com as quais uma problemática pode ser definida” (1992, p. 313).⁴¹

41 Esta é uma chamada para pensar sobre transdução como uma operação lógica, tal como indução e dedução, ou mesmo abdução — “um método de formar uma previsão geral sem qualquer garantia positiva de sucesso seja no caso especial ou geral, sendo sua justificativa

A etnografia transdutora seria um modo de atenção que pergunta como as definições de sujeitos, objetos e campo emergem em relações materiais que não podem ser modeladas com antecedência. De maneira mais modesta, eu a ofereço como um idioma para pensar através das antropologias do som. (Existem outros idiomas. Afinal, enquanto os “transdutores operam em um conjunto muito simples de princípios físicos, eles também são artefatos culturais” [STERNE, 2003, p. 22]). Mais expansivamente, eu sugiro que um ouvido transdutor pode ajudar a examinar as fronteiras, a escutar como sujeitos, objetos e presenças — em várias escalas — são feitos. Deixe-me oferecer mais exemplos.

Em *Technologies of the Voice: FM Radio, Telephone, and the Nepali Diaspora in Kathmandu*, Laura Kunreuther explora como uma comunidade diaspórica “se faz ‘presente’” para nepaleses urbanos através de escuta e vocalização de chamadas telefônicas feitas entre nepaleses em Kathmandu e no exterior que são transmitidas em um programa popular da Kantipur FM” (2006, p. 324). A “presença de uma diáspora nepalesa em Kathmandu” (p. 325), então, não é tão *mediada* por telefone e rádio, mas *produzida* através de uma série de transduções que são então removidas do campo de atenção. “O rádio FM”, escreve Kunreuther “é percebido na Kathmandu contemporânea como um meio de conexão transparente e direta” (p. 327). Mas, como ela aponta, “o rádio FM não é simplesmente um meio para transmitir conversações com nepaleses no exterior, mas produz, como um de seus efeitos persuasivos, a ideia de que ‘nepaleses urbanos’ e uma ‘diáspora nepalesa’ são entidades que existem antes de sua mediação através do telefone ou do rádio” (p. 325). Essa é uma comunidade imaginada criada através da transdução. Parte do que a etnografia do som — e, eu argumentaria, da transdução — de Kunreuther oferece é uma maneira de pensar sobre como públicos e suas presenças são feitas (ela também evita preocupações em relação a se as presenças são finalmente reais, fantasmagóricas ou prostéticas, pois são todas produzidas na transdução⁴²). Como Michael M. J. Fischer coloca em um artigo recente em *Cultural Anthropology*, a justaposição de “diferentes culturas” pode tornar “descritível a rede de transduções e mudanças que pressupostos e reconhecimentos culturais sofrem conforme aumentam ou diminuem ou viajam para cima e para baixo, através, ao redor, sobre e por redes” (2007, p. 42). A transdução oferece maneiras de pensar sobre as *escalas* de presença.⁴³

a de que é a única esperança possível de regular nossa futura conduta racionalmente” (PEIRCE, 1893-1913, p. 299, citado em HELMREICH, 2007).

42 A transdução, portanto, realiza em um idioma de áudio um trabalho similar à óptica de difração de Haraway, “a produção de diferentes padrões,” que “podem ser uma metáfora mais útil para o trabalho necessário [de criação de mundos] do que a reflexão” (1997, p. 34). “A reflexividade,” ela escreve, “tem sido muito recomendada como prática crítica, mas minha suspeita é que, assim como a reflexão, a reflexividade somente desloca o mesmo para outro lugar, criando as preocupações sobre cópia e original e a busca pelo autêntico e pelo realmente real” (1997, p. 16).

43 A *Transdução* está ligada à escala na antropologia de um período anterior. Em “Ritual, Sanctity, and Cybernetics”, o ecólogo cultural Roy Rappaport, descrevendo como o sacrifício periódico de porcos pelos Tsembaga Maring de Nova Guiné se correlaciona a dinâmicas de maior escala de conflito ecológico entre grupos falantes de Maring, argumenta que o ciclo do ritual “opera como um transdutor — um dispositivo que transmite energia ou informação

Em *Engineers and Political Dreams: Indonesia in the Satellite Age*, Joshua Barker (2005) oferece material promissor para uma etnografia de transdução. Neste artigo, Barker examina o sistema indonésio de satélites, Palapa, inaugurado em 1976, e argumenta que os engenheiros que trabalharam nesse sistema durante os anos iniciais do regime Suharto procuraram imbuir o projeto de significados nacionalistas. Eles esperavam que o sistema, empregado na transmissão televisiva, pudesse tornar a nação presente para si própria. Mas “a visão de que obstáculos territoriais à unidade nacionalista poderiam ser superados por meios eletrônicos” (BARKER, 2005, p. 711) dependia em parte de tornar a mídia transparente — em um sonho em que, como Philip Kitley sumariza, “o arquipélago fragmentado e longínquo é unificado em uma rede eletrônica contínua que aniquila o espaço e impõe seu próprio tempo, puxando a vastidão e a diversidade da Indonésia para um todo, estruturando para a periferia um ponto fixo claro e constante no centro” (BARKER, 2005, p. 708). O discurso nacionalista “retratou o éter através do qual sinais de comunicação passavam como o meio mais verdadeiro e mais puro para a nova nação” (BARKER, 2005, p. 711), mas, no meu entender, uma série de transduções teve de ser negociada. Elas incluíam o uso de marcas particulares de transmissores e a densidade de estações terrestres, ambos dos quais tiveram implicações para o alcance geográfico do sistema. O *National Planning Board* preocupava-se que em Kalimantan, na ilha de Borneo, as pessoas estariam “assistindo televisão malaia porque os sinais estavam chegando muito mais claramente” (p. 717). Barker pergunta como o significado é atribuído ao sistema enquanto engenheiros fazem a mediação entre discursos nacionalistas e o próprio sistema. Mas a transdução pode ser uma ferramenta mais fina do que a mediação por fazer com que as “consequências do encontro entre significado e matéria” se manifestem, como Webb Keane (2005, p. 720) coloca em sua crítica de Barker. Como o próprio Barker salienta, “os sinais de satélite não estavam restritos ao espaço dentro das fronteiras nacionais” (2005, p. 708). A transdução pode nos colocar em sintonia com a maneira com que o objeto da “Indonésia” é tecnicamente criado — e não somente ou simplesmente semioticamente estabilizado por engenheiros tentando controlar um discurso. A transdução também pode nos permitir perguntar como entidades — e “campos” etnográficos (como a “Indonésia”) se fazem presentes em nossas próprias etnografias. A etnografia acarreta suas próprias transduções.

Abordagens transdutoras para compreender a coalescência da presença — parcial, total, ou de outra forma — não precisam sempre ter articulações auditivas ou técnicas. Em *How Dogs Dream: Amazonian Nature and the Politics of Transspecies Engagement*, Eduardo Kohn delinea uma prática etnográfica que descreve relações entre humanos e não-humanos, relações que ele diz serem fundamentalmente semióticas. Ele escreve que, “a semiose é sempre corporificada de uma forma ou de outra, e é sempre emaranhada em maior ou

de um subsistema para outro — porque articula o sistema local ao subsistema regional” (1971, p. 61). Como a minha noção de transdução, a de Rappaport fala sobre as questões de escala — embora sua versão leve a transdução a operar entre escalas já existentes, em vez de como um processo ligado ao delineamento e à deliquescência dessas escalas em primeiro lugar. Agradeço a Sophia Roosth por indicar o uso feito por Rappaport.

menor grau com processos materiais” (KOHN, 2007, p. 5). É apenas a esse processo material que a transdução pode tornar receptivos os etnógrafos e os etnólogos (e, talvez, os etólogos). Kohn nos dá um exemplo de *biossemiose* que é quintessencialmente transdutora:

Os cílios de um paramécio unicelular funcionam como uma adaptação que facilita o movimento do organismo através de um meio líquido. Sua organização, tamanho, formato, flexibilidade e capacidade de movimentos específicos capturam certas características do ambiente — sobretudo a resistência oferecida pelas características do meio fluido específico em questão (p. 6).

Kohn argumenta que *selves* se materializam como *loci* e produtos de tal captura interpretativa. Considerando o paramécio como *ciborgue submarino*, eu amplificaria a segunda parte da afirmação de Kohn: os *selves* emergem em diferentes fronteiras dependendo de onde o significado é feito para se materializar. Um enquadramento transdutor nos permite compreender um momento no artigo de Kohn em que a interpretação dos sonhos do cão cria as condições pelas quais “cães e pessoas unem-se como parte de um único campo afetivo que transcende seus limites como espécie — um campo emergente e altamente efêmero autodistribuído por dois corpos” (p. 17). Transduções criam e permitem imersões, singulares e plurais.

Em vez de pensar de maneira imersiva ou reflexiva, então, que tal pensar de maneira transdutora? Em *Transductions: Bodies and Machines at Speed*, Adrian Mackenzie, com base em Simondon, escreve, “Pensar de maneira transdutora é mediar diferentes ordens, colocar realidades heterogêneas em contato, e tornar-se algo diferente” (2002, p. 18).⁴⁴ Pensar de maneira transdutora é lidar com a dor de ouvido, com o desequilíbrio, com todas as capacitâncias encarnadas do etnógrafo — e com o trabalho necessário para se colocar em redes particulares, maquínicas e sociais. Pensar de maneira transdutora é prestar atenção à impedância e à resistência em circuitos ciborgues, ao trabalho que precisa ser feito para que os sinais possam conectar máquinas e pessoas, em uma variedade de escalas, do privado ao público. Pensar de maneira transdutora é pensar de dentro da infraestrutura que suporta a transmissão de informações através dos meios. Pensar de maneira transdutora é não só escutar as qualidades variantes dos sinais conforme eles

44 Pensar de maneira transdutora também é perguntar sobre o que queremos dizer com palavras como *medium* e *milieu* (que a cunhagem francesa que nos coloca diversas vezes em circunstâncias preexistentes ou em mundos convocados por nossas próprias colocações, embora sempre “no meio” [CANGUILHEM, 1952]). “Transdução,” escrevem Gilles Deleuze e Félix Guattari, “é a maneira com que um *milieu* serve como base para outro, ou, inversamente, é estabelecido no topo de outro *milieu*, dissipa-se nele ou é constituído nele” (1987, p. 313). Simondon, novamente:

“*transdução* ... denota um processo — seja ele físico, biológico, mental ou social — em que uma atividade se coloca em movimento gradualmente, propagando-se dentro de uma dada área, através da estruturação de diferentes zonas da área sobre a qual ela atua. Cada região da estrutura que é constituída dessa maneira serve então para constituir a próxima de tal maneira que, precisamente quando essa estruturação for efetuada, haja uma modificação progressiva tomando lugar em conjunto com ela” (1992, p. 313).

se propagam através dos meios, mas também investigar a ideia do próprio sinal (o que, então, leva-nos de volta às metáforas de fluido que impregnam discussões de eletricidade, com seus fluxos e correntes).⁴⁵ De fato, pensar de maneira transdutora requer uma investigação sobre as próprias histórias e linguagens que organizam nossas concepções de sentir — e é, portanto, um esforço em diálogo com a antropologia dos sentidos de maneira mais geral (ver CLASSEN, 1993; DESJARLAIS, 2003; STOLLER, 1997; SUTTON, 2001). Pensar de maneira transdutora é também, portanto, considerar a própria etnografia como transdução — e o etnógrafo como um tipo de transdutor.

No entanto, não se conclui que a transdução deveria ser considerada como uma moldura universal através da qual deve-se (re)pensar a etnografia; em vez disso, ela é uma ferramenta entre muitas possíveis. Não tenho a intenção de inflar a etnografia transdutora em uma demanda programática, um slogan. Eu argumento em favor de sua necessária modéstia; diferentemente do idioma da reflexividade, mais centrado na visão, que aumentou o seu perspectivalismo para uma grande afirmação epistemológica com implicações metodológicas e teóricas (verticalização, talvez, sobre a noção da *teoria*, que, apropriadamente, deriva da Grécia antiga para “assistir” e “contemplar”), a transdução pode ser ouvida como uma heurística, de forma mais imediatamente apropriada, talvez, por “fazer antropologia em som” (FELD e BRENNEIS, 2004), para chegar em acustemologias formatadas pela paisagem sonora da modernidade (THOMPSON, 2002), para mapear otologias, e não ontologias. O quanto a transdução pode ser empurrada além de práticas específicas de ouvir, escutar, sondar, fazer paisagismo sonoro, transmitir, tocar e gesticular continua algo ainda a ser conhecido. Pode-se imaginar outros endereços sensoriais para a epistemologia etnográfica — no paladar (por exemplo, SEREMATAKIS, 1994; TERRIO, 2000), no olfato (LATOURE, 2004) ou no equilíbrio (GEURTS, 2003) — pontos de partida que podem gerar uma variedade de metáforas organizadoras para descrições antropológicas. O que pode emergir de tais estudos não são os simples “estudos recursivos do nosso próprio estudo” com o qual o meu companheiro no *Alvin* brincou, mas sim etnografias transdutoras, gustativas e palpatórias, ajustadas às condições que permitem e produzem sentidos antropológicos de presença, distância, associação e dissociação, de modo absoluto.

Agradecimentos

Agradeço a Tom Boellstorff, Joseph Dumit, Michael Fischer, Douglas Kahn, Bill Maurer, David Mindell, Heather Paxson e Trevor Pinch por sondagens que contribuíram para as primeiras versões deste artigo. Sou grato também aos membros do *biogroop* — Etienne Benson, Natasha Myers, Sophia Roosth e Sara Wylie — um grupo de leitura do MIT com quem desenvolvi muitas das ideias

45 Tímpanos humanos, por exemplo, não passaram a ser entendidos como transdutores de sinais antes do período do meio ao final do século dezenove, quando “entendimentos científicos do som... e abordagens médicas do ouvido humano” (STERNE, 2003, p. 35) reescreveram as explicações científicas de como o ouvir trabalhava como um processo mecânico.

aqui exploradas. Também agradeço a Chris Kelty, Hannah Landecker e membros do Departamento de Antropologia da *Rice University*, onde apresentei uma parte desta discussão. Tenho uma dívida especial com Hillel Schwartz, que generosamente compartilhou comigo uma minuta do capítulo de seu próximo livro sobre ruído e testou o presente artigo em relação à sua solidez histórica e argumentativa. Virginia Dominguez e um revisor anônimo me ajudaram a ajustar este artigo para frequências de emissão acústica (EA) específicas. Meus profundos agradecimentos a Deb Kelley, cientista-chefe na viagem do *Atlantis*, que ocorreu de maio a junho de 2004, que me deu a oportunidade de mergulhar com o *Alvin*, e a John Delaney e Bruce Strickrott, meus companheiros no Mergulho #4020. Também agradeço à equipe de apoio do *Alvin* e à tripulação do *Atlantis*. Obrigado também a Luísa Reis Castro por verificar a tradução com um ouvido para as ressonâncias na teoria social. Minha pesquisa foi financiada pela *School of Humanities and Social Science*, do MIT, e, indiretamente, pela bolsa de Kelley proveniente da *W. M. Keck Foundation* e do *Ridge 2000 Program*, da *National Science Foundation* (NSF).

Referências Bibliográficas

- AREHART, Kathryn H. 2005. The Nature of Hearing and Hearing Loss. *Soundscape: The Journal of Acoustic Ecology*, 6(1), pp. 9-14.
- BARAD, Karen. 2001. Performing Culture / Performing Nature: Using the Piezoelectric Crystal of Ultrasound Technologies as a Transducer Between Science Studies and Queer Theories. In *Digital Anatomy*, ed. Christina Lammar, pp. 98-114. Vienna: Turia & Kant.
- BARKER, Joshua. 2005. Engineers and Political Dreams: Indonesia in the Satellite Age. *Current Anthropology*, 46(1), pp. 703-720.
- BATESON, Gregory. 1958. *Naven*, Second Edition. Stanford: Stanford University Press.
- BATESON, Gregory. 1972. *Steps to an Ecology of Mind*. Chicago: University of Chicago Press 1999.
- BERGER, Ivan. 2003. DRIVING; Body by Fisher, Sound by Bose. *New York Times*, April 25.
- BLOCK, Steven M. 1992. Biophysical Principles of Sensory Transduction. In: *Sensory Transduction* (Society of General Physiologists series, vol. 47), ed. David P. Corey and Stephen D. Roper, pp. 1-17. New York: Rockefeller University Press.
- BORSELLINO, Antonio; Luigi CERVETTO; and Vincent TORRE (eds). 1990. *Sensory Transduction*. New York: Plenum Press.
- BOSE, Amar. 1984. Hi-Fi for GM Cars. Lecture delivered to the Electrical Engineering and Computer Science seminar, March 19. Amar Bose Papers. MC 261. Institute Archives and Special Collections, MIT Libraries, Cambridge, Massachusetts.
- BOURDIEU, Pierre. 1990. *The Logic of Practice*. Translated from the French by Richard Nice. Stanford: Stanford University Press.
- BROAD, William J. 1997. *The Universe Below: Discovering the Secrets of the Deep Sea*. New York: Simon and Schuster.
- BULL, Michael. 2003. Soundscapes of the Car: A Critical Study of Automobile

- Habitation. In *The Auditory Culture Reader*, ed. Michael Bull and Les Back, pp. 357-374. Oxford: Berg.
- BULL, Michael and Les Back. 2003. Into Sound. In *The Auditory Culture Reader*, ed. Michael Bull and Les Back, pp. 1-23. Oxford: Berg.
- CANGUILHEM, Georges. 1952. The Living and Its Milieu. Translated from the French by John Savage in *Grey Room 3*, pp. 7-31, 2001.
- CANNAN, R. Keith; H. Burr STEINBACH; and Richard C. JORDAN. 1962. Foreword to *Engineering and the Life Sciences: A Presentation of Papers*, pamphlet published in relation to a joint Annual Meeting of the Divisions of Biology and Agriculture, of Medical Sciences, and of Engineering and Industrial Research of the National Academy of Sciences and the National Research Council. Washington DC: National Academy of Sciences and the National Research Council.
- CARTER, Paul. 2004. Ambiguous Traces, Mishearing, and Auditory Space. In *Hearing Cultures: Essays on Sound, Listening and Modernity*, ed. Veit Erlmann, pp. 43-63. Oxford: Berg.
- CLASSEN, Constance. 1993. *Worlds of Sense: Exploring the Senses in History and across Cultures*. London: Routledge.
- CLIFFORD, James. 1986. Partial Truths. In *Writing Culture: The Poetics and Politics of Ethnography*, ed. James Clifford and George Marcus. California, pp. 1-26.
- CLYNES, Manfred E.; Nathan S. KLINE. 1960. Cyborgs and Space. *Astronautics*, September: 26-27, 74-75; reprinted in *The Cyborg Handbook*, ed. Chris Hables Gray with the assistance of Heidi J. Figueroa-Sarriera and Steven Mentor, pp. 29-34. New York: Routledge, 1995.
- COLLADON, Jean-Daniel. 1893. Experiments on the Velocity of Sound in Water. Translated by R. Bruce Lindsay from *Souvenirs et Memoires — Autobiographie de Jean-Daniel Colladon* (Geneva). In *Acoustics: Historical and Philosophical Development*, ed. R. Bruce Lindsay, pp. 194-201. Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross, 1973.
- CONNOR, Steven. 2004. Edison's Teeth: Touching Hearing. In *Hearing Cultures: Essays on Sound, Listening and Modernity*, ed. Veit Erlmann, pp. 153-172. Oxford: Berg.
- CORBIN, Alain. 1988. *The Lure of the Sea: The Discovery of the Seaside in the Western World 1750-1840*. Translated from the French by Jocelyn Phelps. Berkeley: University of California Press, 1994.
- CORBIN, Alain. 1998. *Village Bells: Sound and Meaning in the Nineteenth-Century French Countryside*. Translated from the French by Martin Thom. New York: Columbia University Press.
- COUSTEAU, Jacques, with Frédéric DUMAS. 1953. *The Silent World*. New York: Harper and Brothers.
- CRANE, Kathleen. 2003. *Sea Legs: Tales of a woman oceanographer*. Boulder, CO: Westview Press.
- CRARY, Jonathan. 1990. *Techniques of the Observer: On Vision and Modernity in the Nineteenth Century*. Cambridge: MIT Press.
- CRONE Timothy J.; William S. D. WILCOCK; Andrew H. BARCLAY; and Jeffrey D. PARSONS. 2006. The Sound Generated by Mid-Ocean Ridge Black Smoker Hydrothermal Vents. *PLoS ONE*, 1(1). Electronic document,

- <http://www.plosone.org/article/fetchArticle.action?articleURI=info:doi/10.1371/journal.pone.0000133>, accessed May 20, 2007.
- DELANY, Samuel R. 1996. Reading at Work, and Other Activities Frowned on by Authority: A Reading of Donna Haraway's 'Manifesto for Cyborgs: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s'. In *Longer Views: Extended Essays*, with an Introduction by Ken James, pp. 87-118. Hanover, NH: Wesleyan University Press.
- DELEUZE, Gilles; Félix GUATTARI. 1987. *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- DESJARLAIS, Robert. 2003. *Sensory Biographies: Lives and Deaths among Nepal's Yolmo Buddhists*. Berkeley: University of California Press.
- DROBNIK, Jim. 2004. Listening Awry. In *Aural Cultures*, ed. Jim Drobnik, pp. 9-15. Toronto, Ontario: XYZ Books.
- DUMIT, Joseph. 2006. Neuroexistentialism. In *Sensorium: Embodied Experience, Technology, and Contemporary Art*, ed. Caroline A. Jones, pp. 182-189. Cambridge, MA: MIT Press.
- DUNN, David. 1992. Chaos and the Emergent Mind of the Pond. *From Angels and Insects*. Santa Fe, NM: Nonsequitur/What Next Recordings.
- EDWARDS, Paul. 1996. *The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ERLMANN, Veit, ed. 2004. *Hearing Cultures: Essays on Sound, Listening and Modernity*. Oxford: Berg.
- EVENS, Aden. 2005. *Sound Ideas: Music, Machines, and Experience*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- FELD, Steven. 1996. Waterfalls of Song: An Acoustemology of Place Resounding in Bosavi, Papua New Guinea. In *Senses of Place*, ed. Steven Feld and Keith Basso, pp. 91-135. Santa Fe: School of American Research Press.
- FELD, Steven; Donald BRENNEIS. 2004. Doing Anthropology in Sound. *American Ethnologist*, 31(4), pp. 461-474.
- FISCHER, Michael M. J. 2007. Culture and Cultural Analysis as Experimental Systems. *Cultural Anthropology*, 22(1), pp. 1-65.
- FORTUN, Mike; Silvan. S. SCHWEBER. 1993. Scientists and the Legacy of World War II: The Case of Operations Research. *Social Studies of Science*, 23(4), pp. 595-642.
- GALISON, Peter. 1994. The Ontology of the Enemy: Norbert Wiener and the Cybernetic Vision. *Critical Inquiry*, 21(1), pp. 228-266.
- GÉLÉOC, Gwénaëlle S. G.; Jeffrey R. HOLT. 2003. Developmental Acquisition of Sensory Transduction in Hair Cells of the Mouse Inner Ear. *Nature Neuroscience*, 6, pp. 1019-1020.
- GEURTS, Kathryn Linn. 2003. *Culture and the Senses: Bodily Ways of Knowing in an African Community*. Berkeley: University of California Press.
- GOLDENWEISER, Alexander. 1933. Review of Paul Radin's *Social Anthropology*. *American Anthropologist*, 35(2), pp. 345-349.
- GOODWIN, Charles. 1995. Seeing in Depth. *Social Studies of Science*, 25(2), pp. 237-274.
- HARAWAY, Donna. 1991a. A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century. In *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*, pp. 149-182. New York:

- Routledge.
- HARAWAY, Donna. 1991b. Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. In *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*, pp. 183-202. New York: Routledge.
- HARAWAY, Donna. 1997. *Modest_Witness@Second_Millennium.FemaleMan@_Meets_OncoMouse™: Feminism and Technoscience*. New York: Routledge.
- HASTRUP, Kirsten. 1990. "The Ethnographic Present: A Reinvention." *Cultural Anthropology*, 5(1), pp. 45-61.
- HAUKSBEE, Francis. 1708. An Account of an Experiment Touching the Propagation of Sound through Water. *Philosophical Transactions*, 26, pp. 371-372.
- HAYWARD, Eva Shawn. 2003. Envisioning Invertebrates: Immersion, Inhabitation, and Intimacy as Modes of Encounter in Marine TechnoArt. Qualifying Essay, History of Consciousness Department, University of California at Santa Cruz, December.
- HELMREICH, Stefan. 2003. Trees and Seas of Information: Alien Kinship and the Biopolitics of Gene Transfer in Marine Biology and Biotechnology. *American Ethnologist*, 30(3), pp. 341-359.
- HELMREICH, Stefan. 2007. Induction, Deduction, Abduction, and the Logics of Race and Kinship: Commentary on Stephan Palmié's 'Genomics, Divination, "Racecraft"'. *American Ethnologist*, 34(2), pp. 228-230.
- HERMANN, Thomas; Helge RITTER. 2004. Sound and Meaning in Auditory Data Display. *Proceedings of the IEEE*, 92(4), pp. 730-741.
- HIRSCHKIND, Charles. 2001. The Ethics of Listening: Cassette-Sermon Audition in Contemporary Egypt. *American Ethnologist*, 28(3), pp. 623-649.
- HIRSCHKIND, Charles. 2006. *The Ethical Soundscape: Cassette Sermons And Islamic Counterpublics*. New York: Columbia University Press.
- HISTORIC Naval Ships Association. N.d. HNSA-Historic Naval Sound and Video. Eletronic document, <http://www.hnsa.org/sound>, accessed July 20, 2007.
- HÖHLER, Sabine. 2001. Floating Pieces, Deep Sea, Full Measure: Spatial Relations in Oceanography as a 'Field Science'. Paper presented at the Annual Meetings of the Society for the Social Studies of Science, Cambridge, MA, November 1-4.
- HÖHLER, Sabine. 2002. Depth Records and Ocean Volumes: Ocean Profiling by Sounding Technology, 1850-1930. *History and Technology*, 18 (2), pp. 119-154.
- HÖHLER, Sabine. 2003. A Sound Survey: The Technological Perception of Ocean Depth, 1850-1930. In *Transforming Spaces: The Topological Turn in Technology Studies*, ed. Mikael Hård, Andreas Lösch, and Dirk Verdicchio (eds.). Publication of the International Conference held in Darmstadt, Germany, March 22-24, 2002. Eletronic Document, <http://www.ifs.tu-darmstadt.de/fileadmin/gradkoll//Publikationen/transformingspaces.html>, accessed May 20, 2007.
- HUGHES, Howard C. 1999. *Sensory Exotica: A World beyond Human Experience*. Cambridge: MIT Press.
- IHDE, Don. Auditory Imagination. In *The Auditory Culture Reader*. Michael Bull and Les Back (eds.), pp. 61-66. Oxford: Berg.

- INTERNATIONAL Transducer Corporation. N.d. Home Page. Electronic document, <http://www.itc-transducers.com>, accessed July 19, 2007.
- ISELIN, Columbus O'D.; Maurice EWING. 1941. *Sound Transmission in Sea Water, a Preliminary Report*. Woods Hole, MA: Woods Hole Oceanographic Institution for the National Defense Research Committee.
- JOHNSON, Emma; Robert LECUSAY. 2005. In Space, NASA Can Hear You Scream. Paper presented at the Annual Meetings of the Society for the Social Studies of Science, Pasadena, California, October 20-22.
- KAHARL, Victoria A. 1990. *Water Baby: The Story of Alvin*. New York: Oxford University Press.
- KAHN, Douglas. 1999. *Noise Water Meat: A History of Sound in the Arts*. Cambridge: MIT Press.
- KAHN, Douglas. 2005. The Art of Anechoic Perception in Postwar America. Paper delivered at the Amsterdam School of Cultural Analysis, March 30.
- KEANE, Webb. 2005. Comment on "Engineers and Political Dreams: Indonesia in the Satellite Age." *Current Anthropology*, 46(1), pp. 720-721.
- KELTY, Chris. 2003. Qualitative Research in the Age of the Algorithm: New Challenges in Cultural Anthropology. Lecture at the Research Libraries Group 2003 Annual Meeting: Rethinking the Humanities in a Global Age, Boston Public Library, Boston, MA, May 5.
- KITTLER, Friedrich. 1999/1986. *Gramophone, Film, Typewriter*. Translated from the German by Geoffrey Winthrop-Young and Michael Wutz. Stanford: Stanford University Press, 1999.
- KOHN, Eduardo. 2007. How Dogs Dream: Amazonian Natures and the Politics of Transspecies Engagement. *American Ethnologist*, 34(1), pp. 3-24.
- KUNREUTHER, Laura. 2006. Technologies of the Voice: FM Radio, Telephone, and the Nepali Diaspora in Kathmandu. *Cultural Anthropology*, 21(3), pp. 323-353.
- LATOUR, Bruno. 2004. How to Talk About the Body? The Normative Dimension of Science Studies. *Body and Society*, 10(2-3), pp. 205-229.
- LENOIR, Timothy. 1994. Helmholtz and the Materialities of Communication. *Osiris* 9, pp. 185-207.
- MACKENZIE, Adrian. 2002. *Transductions: Bodies and Machines at Speed*. London: Continuum.
- MARCUS, George. 1998. *Ethnography through Thick and Thin*. Princeton: Princeton University Press.
- MASCO, Joseph. 2004. Nuclear Techno-aesthetics: Sensory Politics from Trinity to the Virtual Bomb in Los Alamos. *American Ethnologist*, 31(3), pp. 1-25.
- MAURER, Bill. 2005. *Mutual Life, Limited: Islamic Banking, Alternative Currencies, Lateral Reason*. Princeton: Princeton University Press.
- MEAD, Margaret. 1968. Cybernetics of Cybernetics. In *Purposive Systems: Proceedings of the Fifth Annual Symposium of the American Society for Cybernetics*. Heinz von Foerster, John D. White, Larry J. Peterson, John K. Russell, eds., pp. 1-11. New York: Spartan Books.
- MINDELL, David A. 2002. *Between Human and Machine: Feedback, Control, and Computing before Cybernetics*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- MODY, Cyrus C. M. 2005. The Sounds of Science: Listening to Laboratory

- Practice. *Science, Technology, and Human Values*, 30(2), pp. 175-198.
- MUKERJI, Chandra. 1989. *A Fragile Power: Scientists and the State*. Princeton: Princeton University Press.
- MUNK, Walter; Peter WORCESTER; and Carl WUNSCH. 1995. *Ocean Acoustic Tomography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MURRAY, Craig D.; Judith SIXSMITH. 1999. The Corporeal Body in Virtual Reality. *Ethos*. 27(3), pp. 315-343.
- MYERS, Natasha. 2006. Animating Mechanism: Animations and the Propagation of Affect in the Lively Arts of Protein Modeling. *Science Studies*, 19(2), pp. 6-30.
- ORESQUES, Naomi. 2003. A Context of Motivation: US Navy Oceanographic Research and the Discovery of Sea-Floor Hydrothermal Vents. *Social Studies of Science*. 33(5), pp. 697-742.
- PINCH, Trevor; Karin BIJSTERVELD. 2004. Sound studies: new technologies and music. *Social Studies of Science*, 34(5), pp. 635-648.
- PINK FLOYD. 1973. *Dark side of the Moon*. London: Harvest/EMI Records.
- POYNOR, Rick. 1986. The Dynamics of the System. In *More Dark than Shark*, Brian Eno and Russell Mills, and Rick Poyner. London: Faber and Faber.
- RAPPAPORT, Roy. 1971. Ritual, Sanctity, and Cybernetics. *American Anthropologist*, 73(1), pp. 59-76.
- REDOLFI, Michel. 1989. *Sonic Waters #2 (Underwater Music) 1983-1989*. Therwil, Switzerland: Hat Hut Records.
- ROBERTSON, Jennifer Ellen. 2002. Reflexivity Redux: A Pithy Polemic on 'Positionality'. *Anthropological Quarterly*, 75(4), pp. 785-792.
- ROOSTH, Sophia. N.d. *Sonic Eukaryotes: Sonocytology, Cytoplasmic Milieu, and the Temps Intérieur*. Doctoral Program in History, Anthropology, and Science, Technology and Society, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Sarai Editorial Collective. 2006. In Turbulence. In *Sarai Reader 06: Turbulence*, ed. Monica Narula, Shuddhabrata Sengupta, Ravi Sundaram, Awedhendra Sharan, Jeebesh Bagchi, and Geert Lovink, eds. Pp. vii-ix. Delhi: Centre for the Study of Developing Societies.
- SCHAFER, R. Murray. 1977. *The Tuning of the World*. New York: Knopf.
- SCHLEE, Susan. 1973. *The Edge of an Unfamiliar World: A History of Oceanography*. New York: Dutton.
- SCHULL, Natasha. 2005. Digital Gambling: The Coincidence of Desire and Design. *ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 597(1), pp. 65-81.
- SCHWARTZ, Hillel. 2003. The Indefensible Ear. In *The Auditory Culture Reader*. Michael Bull and Les Back, eds., pp. 487-501. Oxford: Berg.
- SEREMATAKIS, Nadia. 1994. *The Senses Still: Perception and Memory as Material Culture in Modernity*. Boulder, CO: Westview Press.
- SHEPHERD, G. M.; D. P. COREY. 1992. Sensational Science. Sensory Transduction: 45th Annual Symposium of the Society of General Physiologists, Marine Biological Laboratory, Woods Hole, MA, USA, September 5-8, 1991. *New Biologist*, 4(1), pp. 48-52.
- SILVERSTEIN, Michael. 2003. Translation, Transduction, Transformation: Skating 'Glossando' on Thin Semiotic Ice. In *Translating Cultures:*

- Perspectives on Translation and Anthropology*. Paula G. Rubel and Abraham Rosman, eds, pp. 75-105. Oxford: Berg.
- SIMONDON, Gilbert. 1992/1964. The Genesis of the Individual. Translated from the French by Mark Cohen and Sanford Kwinter. In *Incorporations*. Jonathan Crary and Sanford Kwinter, eds., pp. 296-319. New York: Zone, 1992.
- SMITH, Sherri L.; Kenneth J. GERHARDT; Scott K. GRIFFITHS; Xinyan HUANG; Robert M. ABRAMS. 2003. Intelligibility of Sentences Recorded from the Uterus of a Pregnant Ewe and from the Fetal Inner Ear. *Audiology & Neuro-Otology*. 8(6), pp. 347-353.
- STERNE, Jonathan. 2003. *The Audible Past: Cultural Origins of Sound Reproduction*. Durham: Duke University Press.
- STETTEN, George D. 1984. *Alvin's Memory*. *Oceanus*, 27(3), pp. 44-46.
- STOCKER, Michael. 2002-03. Ocean Bio-Acoustics and Noise Pollution: Fish, Mollusks and Other Sea Animals' Use of Sound, and the Impact of Anthropogenic Noise on the Marine Acoustic Environment. *Soundscape: The Journal of Acoustic Ecology*, 3(2)-4(1), pp. 16-29.
- STOLLER, Paul. 1997. *Sensuous Scholarship*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- SUTTON, David E. 2001. *Remembrance of Repasts: An Anthropology of Food and Memory*. Oxford: Berg.
- SWAIN, Merrill; LAPKIN, Sharon. 1982. *Evaluating Bilingual Education: A Canadian Case Study*. Clevedon, England: Multilingual Matters.
- TERRIO, Susan J. 2000. *Crafting the Culture and History of French Chocolate*. Berkeley: University of California Press.
- THÉBERGE, Paul. 2004. The Network Studio: Historical and Technological Paths to a New Ideal in Music Making. *Social Studies of Science*, 34(5), pp. 759-781.
- THOMPSON, Emily. 2002. *The Soundscape of Modernity: Architectural Acoustics and the Culture of Listening in America, 1900-1933*. Cambridge: MIT Press.
- THRIFT, Nigel. 2004. Movement-space: The Changing Domain of Thinking Resulting from the Development of New Kinds of Spatial Awareness. *Economy and Society*, 33(4), pp. 582- 604.
- TOOP, David. 1995. *Ocean of Sound: Aether Talk, Ambient Sound and Imaginary Worlds*. London: Serpent's Tail.
- URICK, Robert J. 1983. *Principles of Underwater Sound*. Third Edition. New York: McGraw-Hill.
- Van DOVER, Cindy Lee. 1996. *Deep-Ocean Journeys: Discovering New Life at the Bottom of the Sea*. Redwood City, CA: Addison-Wesley.
- WAGNER, Roy. 2001. *An Anthropology of the Subject: Holographic Worldview in New Guinea and Its Meaning and Significance for the World of Anthropology*. Berkeley: University of California Press.
- WHEELER, Mark. 2004. Signal Discovery? *Smithsonian*, March. Electronic document, <http://www.smithsonianmag.si.edu/smithsonian/issues04/mar04/phenomena.html>, accessed May 1, 2005.
- WIENER, Norbert. 1961. *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*, second edition. Cambridge: MIT Press, 1985, first

edition 1948.

- WILLIAMS, Rosalind. 1990. *Notes on the Underground: An Essay on Technology, Society, and the Imagination*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ZERNER, Charles. 2003. Sounding the Makassar Strait: The Poetics and Politics of an Indonesian Marine Environment. In *Culture and the Question of Rights: Forests, Coasts, and Seas in Southeast Asia*, ed. Charles Zerner, pp. 56-108. Durham: Duke University Press.
- ŽIŽEK, Slavoj. 1991. *Looking Awry: An Introduction to Jacques Lacan through Popular Culture*. Cambridge, MA: MIT Press.