

## ESCULTURA DIGITAL: PARA UMA NOVA DECLINAÇÃO DA MATÉRIA E DO TACTO

*«If you want to explain yourself  
you must present something tangible»*

Joseph Beuys

Uma das frases que mais influenciou as práticas da escultura moderna e o seu respectivo *aproveitamento* institucional deve a sua autoria ao artista Ad Reinhardt que, a título provocatório, traçou com ela uma das críticas mais úteis para o peso que a escultura e os seus ambientes de instalação viriam a ter a partir dos anos 60. Tal frase apresenta sucintamente a escultura como *algo contra o qual embatemos quando numa galeria nos deslocamos para trás para melhor visualizar um quadro*. Propositadamente redutor e simplista, este enunciado começou por ter o mérito de denunciar a disposição em segundo plano da escultura dentro do espaço dos museus. Uma considerável marginalização que se opunha ao destaque expositivo dado à pintura, e que traduziu «ao milímetro» a primazia e excelência que o projecto modernista concedeu à ordem do visual. Filha secundogénita da Modernidade, a escultura exigia a tactilidade e o contacto, instalava um espectador-tacteador, sensivelmente mais interveniente e abrangente, e menos puramente visual. E porque requeria um dispositivo de recepção mais abrangente e dinâmico, aparecia desenquadrada do projecto de racionalização do olhar não só porque contestava a hegemonia da visão mas, e principalmente, porque se oferecia como menos instrumentalizável.

Mas nesta denúncia em tom de acusação a quem expõe mas também a quem se deixa fascinar pelo *trompe l'oeil* da pintura a ponto de não se dar conta das esculturas que consigo partilham o mesmo espaço, Reinhardt consegue tam-

**Victor Flores**

Universidade Lusófona de Humanidades  
e Tecnologias

bém retratar, ainda que enviesadamente, a dimensão que toda a tradição cultural do Ocidente assumiu como constituinte do objecto escultórico, i.e., a sua presença física, a sua resistente, insistente e inelutável *materialidade*. A matéria e a sua relação formal com o espaço sempre foram o desafio primordial deste género, uma vez que era com ela e através dela que se impunha vencer as leis físicas da gravidade, a horizontalidade do chão, a resistência ou a fragilidade dos sólidos. A escultura esteve sempre dependente das leis naturais da física, da química, por vezes ainda da engenharia e de toda uma fenomenologia que a obrigou a equilibrar os vectores *volume, peso, escala, massa, densidade, equilíbrio*, entre outros, para determinar a sua presença e fixação no espaço. Desafios a ser ostentados e trabalhados, obstáculos a ser vencidos, estes vectores comprovam a pregnância do matérico no pensamento da escultura.

Na sua experiência clássica de lidar com a matéria a escultura manteve-se eminentemente subtractiva: separava-se da realidade uma porção de matéria que, por sua vez, seria sujeita a uma operação de subtracção, de separação e mesmo, de *destruição*<sup>1</sup>. Ao escultor cabia a tarefa de extrair todos os pedaços de matéria excedentes que ocultavam a figura encerrada no bloco de pedra. Este foi o pensamento clássico da escultura, retomado no Renascimento por Da Vinci e Miguel Ângelo, e que entendia a subtracção própria da cinzelagem como uma desocultação, um desvelamento de figuras pré-existentes mas no entanto camufladas pela natureza no interior da matéria e, por tal razão, apartadas da luz, do toque e do olhar. E esse mesmo Renascimento que via a escultura como um trabalho quase arqueológico de percussão e descoberta, veio também pelas indicações de Leonardo da Vinci no seu *Trattato Della Pittura* qualificar a escultura como uma arte menos nobre comparativamente à pintura, porque essencialmente mecânica – «mecaníssima» –, pois o seu trabalho braçal era responsável pela fadiga do corpo, pelo pó, pelo suor e por um atelier desarrumado, sujo e repleto de pedaços de pedra. No seu esforço para qualificar a pintura como uma arte mais mental e semi-mecânica, Leonardo critica ainda na escultura o facto dela não beneficiar da técnica da perspectiva e de não depender de si mas do trabalho da natureza no jogo de luz e de sombras que melhoravam a apreciação dos seus contornos. A escultura era vista como uma arte comparável em muitos aspectos aos outros ofícios manuais que dependiam da matéria, da sua rigidez e perenidade para as mais diferentes transformações. Se é certo que esta lhe condicionava a modelação, as proporções, o pormenor, a localização, é também inevitável que o esculpir da matéria permanecesse mais uma operação de tirar do que de adicionar, pois para adicionar o que quer que fosse haveria sempre que se tirar algo mais.

Ao longo dos tempos, a materialidade impôs-se não só como a condição de qualquer pensamento escultórico, a memória e declinação insuperáveis da sua fundação, mas também como o principal factor que a história da escultura veio crispadamente combinar ou por excesso ou por defeito nas mais diferentes variações.

O expoente máximo da massificação da obra através do seu tamanho, escala e materialidade viria a ser ilustrado no final dos anos 50 pelo minimalismo no seu intento de reduzir a vertente comercial das obras e de confrontar o espaço do espectador com verdadeiros «dispositivos de ocu-

<sup>1</sup> A associação da escultura a um acto destruidor é-nos apresentada por **Armindo Trvisan**, no ensaio «Reflexões sobre a escultura»: «O acto escultórico é um acto destruidor na sua origem. Destrói uma certa ordem para sobre os destroços da mesma erguer outra ordem, a metafórica. (...) A destruição do escultor é destruição de amor. Assemelha-se à do vinicultor com a sua tesoura de podar.» A associação entre escultura e destruição é ainda mais enfatizada quando no mesmo texto se compara o atelier do escultor a um recinto demolidor.

pação». Do chão ao tecto as obras ocupavam as galerias como gigantes desproporcionados e opressivos. A ênfase do *medium* era tal que o percurso do espectador era barrado, e a sua interacção reduzida à dos monumentos faraónicos. Mas todo o percurso pós-minimalista ficaria marcado por práticas de «desmaterialização» que elegeram a *anti-forma*, a duração, a luz, o movimento e o som, como elementos constituintes da obra, numa extensa concretização da crise da autonomia da arte e dos seus processos. Ao enfraquecer a orientação densamente material e objectual que caracterizou a escultura até aos anos 60, o período das neo-vanguardas recuava às primeiras linhagens conceptuais do princípio do século assim como às primeiras esculturas luminosas ou ainda às esculturas cinéticas do construtivismo. Como principal contributo dessa «desmaterialização» ficaria o facto consumado de que a matéria da obra se tornava menos «*self important*» ao remeter e submeter-se aos seus elementos exteriores (espaço, luz, tempo, etc.), permitindo a abertura e elasticidade do «escultórico» a exercícios como os das instalações, dos *works in progress*, das estruturas *site-specific*, entre outras. No entanto, e com maior ou menor contenção, a escultura não conseguiu deixar de inflectir o seu percurso em função do conceito «matéria». Ora subtractiva ou aditiva, ora mais ou menos excêntrica, mais ou menos luminosa, a escultura manteve-se sempre uma declinação da matéria, ao ponto de as propostas para a sua versão digital lançarem na actualidade a suspeita de tratar-se de outra coisa qualquer que não escultura. Cépticas ou apetrechadas de uma curiosidade retórica, as seguintes questões são recorrentes: que escultura asséptica será esta que se expande na actualidade através de uma pressuposta libertação relativamente à matéria, às leis físicas, ao pó e aos cinzéis?; quais serão as suas inovações estilísticas e estruturais?; serão as suas propostas no âmbito da sensibilidade comparáveis às da escultura tradicional?

## A escultura digital: a modelação concretizada

*«It's as close to a thought as I've ever been»*

Michael Rees

Se já nos anos 70 se registava um razoável número de projectos de escultura assistidos por computador, e se já nos anos 80 *designers*, arquitectos e escultores recorriam com maior frequência à microcomputação para a produção dos seus projectos em imagens 3D, é só no princípio dos anos 90 que se concretiza e se generaliza a aplicação das novas tecnologias à escultura. O cenário é o da gradual penetração das novas tecnologias na arte, o de uma abrangente conversão digital de textos, imagens, sons e objectos que permite que comecem a surgir na Internet várias propostas digitais de escultura que vieram questionar as suas técnicas mais ancestrais.

A sua ainda recente circulação na rede veio, como é próprio do que é recém-nascido, beneficiá-la na quantidade de denominações: «escultura virtual», «escultura digital», «ciberescultura», «info-escultura», «escultura numérica» (Christian Lavigne), «escultura artificial», são ainda assim apenas alguns dos títulos pelos quais se vem lançando um dos mais fortes paradoxos nas artes digitais. Em linhas gerais o paradoxo é tanto sintomático de uma nova como de uma estranha ligação, o que neste caso se traduz, *grosso modo*, pela conversão de átomos em bits, ou melhor, pela conversão de um género fortemente dependente da materialidade para um meio cujo suporte último é a linguagem binária da programação. Numa primeira abordagem, o paradoxo coloca-se ao substituir-se os instru-

mentos de percussão tradicionais por um interface informático, e passa a ganhar ainda maiores proporções quando nos interrogamos acerca do destino de algumas ponderadas clássicas da escultura como: a escala (a escala é relacional: em função de que referentes será ela calculada neste espaço virtual?), o equilíbrio (num espaço de gravidade zero, a questão do equilíbrio entre as partes não se coloca), o respeito pela cor natural e qualidade dos materiais (a cor sempre foi considerada na escultura como aditiva, devendo-se por isso respeitar a cor natural dos materiais; mas como respeitar a cor do imaterial?) e, por fim, a tactilidade (como tocar o virtual, o etéreo, o volátil?).

No entanto, e apesar da relativa força deste paradoxo quando cruzamos as duas experiências históricas, é de todo pertinente considerarmos que o pensamento escultórico está na sua essência associado às ideias de volume e de expressão tridimensional, e que estes por sua vez sempre foram «espartilhados» na ponderação entre a esfera ilimitada da imaginação da forma e a esfera da sua possível realização. Por outras palavras, as três dimensões sempre estiveram articuladas entre a potencialidade e a actualização, entre o ideal e o material, sofrendo por isso com as limitações intrínsecas à evolução da técnica e ao seu estado de utilização.

Tendo isto em consideração, o paradoxo atenua-se ainda ao verificar-se que um número suficientemente avultado de hardware e de software consegue hoje propor a escultores como Michael Rees, Dan Collins, Derrick Woodman, Keith Brown, Frank Stella, Robert Lazzarini, entre outros, um horizonte que funciona para além dos limites da forma, da escala, da gravidade, do espaço e do tempo, oferecendo a cada um aquilo que poderá considerar-se uma «aproximação ao ideal da modelação». O anterior desfasamento entre o que a imaginação concebia e o que o real autorizava, vê-se finalmente suprido naquela que é anunciada pelos escultores digitais como a maior aproximação até hoje diagnosticada entre o pensamento da forma e a escultura, ou mais especificamente, entre a imaginação e a modelação. Tal vem, logo à partida, relançar com sucesso o prognóstico de Rodin que defendia que apesar do esculpir ser a história da escultura, o seu destino estaria na modelação.

A modelação, e o controlo como seu factor intrínseco, são assumidos como as principais características do digital, assim como a principal vantagem da sua escultura. Pela designação «escultura digital» (a qual adaptamos por melhor nos parecer esclarecer o seu processo constituinte) vêm-se registando um conjunto de práticas de produção digital suficientemente diverso para que se lhes possa traçar fronteiras com alguma segurança. Apesar disso, podemos distinguir três práticas de aplicação tridimensional do *medium* digital que são consensualmente denominadas por «escultura digital».

Por um lado, o design de esculturas através do software CAD (*Computer Aided Design*) ou outros seus congéneres, criando-se obras que poderão existir unicamente na esfera do virtual quer em animações 3D, quer na realidade virtual, quer no ciberespaço. Por outro lado, é correntemente designada como «escultura digital» a digitalização tridimensional de esculturas tradicionais através de um processo que se inicia com a *scannerização* 3D, seguido por um processamento digital, e que é colmatado com a representação vectorial para logo se obter um modelo 3D da escultura. Por fim, são ainda entendidos como «escultura digital» os protótipos físicos (de cera, plástico ou resina) produzidos por máquinas de fabrico computadorizado 3D (técnicas de *CNC milling*, *Rapid Prototyping*, estéreolitografia, impressoras 3D, etc.) em função de modelos concebidos em *softwares* de design gráfico CAD e congéneres. Resumindo, no âmbito da escultura digital estão incluídas as imagens 3D de esculturas físicas, as formas 3D desenhadas com *software*, e os objectos físicos – protótipos – materializados computacionalmente em função de modelos 3D.

Sempre se esperou da escultura que a sua qualidade dependesse, em grande parte, da utilização que faz do seu *medium*, o que neste caso se deverá traduzir pela utilização que faz das tecnologias ao seu dispor e, muitas vezes até, da sua possível combinação. A partir do momento em que assistimos cada uma delas a dotar a imagem e o objecto da mesma qualidade digital, e a avançar com um modelo de comutatividade entre ambos, é facilmente depreendível a fluidez e a circularidade do processo de «desmaterialização» e de «rematerialização», como se de um golpe de magia ou de ficção se tratasse. Os jogos possíveis nesta comutação têm-se demonstrado suficientes para seduzir muitos dos escultores que até agora trabalhavam à margem das novas tecnologias a lançarem-se na concepção e produção do que até aqui era inalcançável com as práticas tradicionais.

Frank Stella, um ex-minimalista e por isso um dos maiores paradigmas da conversão artística para as novas tecnologias, apresentou no início do ano 2000 a sua escultura digital criada a partir do fumo de charutos cubanos. Na verdade, Stella começou por compreender o valor escultórico do fumo, a sua fluidez, a sua expansão fractal, quando num célebre fim de dia acendeu um charuto na sua sala então apetrechada com uma única fonte de luz. A partir daqui avançou na sua equipa (hoje, um dos mais famosos G3 nas artes americanas) com um projecto que visava «esculpir o fumo» ou, mais propriamente, construir um modelo tridimensional que contivesse os anéis e o carácter informe daquela «matéria-prima», daquele pedaço de real até então impossível de reter e estabilizar como escultura. O processo que se seguiu associou grande parte das últimas tecnologias com as quais a escultura digital vem lidando: criou-se uma espécie de câmara iluminada na qual era expelido o fumo que ficaria registado em quatro perspectivas diferentes por fotografias de câmaras estabilizadoras do movimento. Posteriormente, seguiu-se o seu processamento digital e tridimensionalização nas quatro perspectivas, e num momento final avançou-se então com o corte digital do volume por camadas para promover os acertos finais e a sua materialização.

Esta materialização é alcançada através de vários processos hoje utilizados – correntemente designados pelas técnicas *Rapid Prototyping* – que retalham o objecto digital em finas fatias cujas formas serão recortadas em vários materiais possíveis – via laser ou através de uma fresa com controlo digital (*CNC milling*) –, e que posteriormente serão sobrepostas umas às outras até se alcançar a mesma forma modelada no computador, e ganhar-se então o estatuto de um protótipo físico.

Ao contrário do que é comum nas práticas de escultura digital, Stella consegue ir para além do jogo da conversão do material em virtual e da sua posterior modelação, exibindo a capacidade de transformar inclusivamente o que não é sólido – o fumo do charuto – num modelo 3D de aparência sólida e até numa obra materializada. A aparente «magia» e os seus efeitos tanto da conversão digital de um objecto como da conversão material do digital têm os seus respectivos precedentes históricos que ajudam a compreender a dimensão «state of the art» destas técnicas. Por um lado, as técnicas correntes de *scannerização* bidimensional ajudam a prever o avanço verificado para a digitalização dos volumes. Por outro, e já no que respeita a conversão dos *bits* em átomos, o seu estudo e emprego pelas indústrias aeroespacial, automóvel, de brinquedos e de serviços médicos, marcaram o início das práticas da indústria dos moldes, do corte digitalizado e alimentaram o imaginário para a sua aplicação à arte.

A rápida implementação destes processos e da sua divulgação junto das mais variadas comunidades de escultores garantiu uma rápida adesão e conversão às tecnologias digitais, fazendo surgir logo no princípio dos anos 90 centros de acolhimento e de promoção da escultura digital, como é o caso em 1992 do americano *Computers and Sculpture Forum*, assim como da criação em 1993

da *InterSculpt*, a primeira *Bienal de Escultura Digital* então organizada pelo instituto francês *Ars Mathématica*, e cuja quarta edição em 2000 confirmou a colaboração internacional via rede para a promoção das tecnologias digitais através da criação de esculturas. Os últimos anos têm registado um dos mais fortes desenvolvimentos na área através de um forte número de projectos na rede e da criação de laboratórios de experimentação como o PRISM (E.U), o FasT-UK (Reino Unido), o DAAP (E.U), entre outros, associados a universidades ou a empresas de *software* que têm avançado as primeiras e mais interessantes reflexões e práticas da tele-escultura. E hoje, para além do valor estético atribuível a estes protótipos cuja comercialização na rede se começa a desenvolver, as suas funções estendem-se a vários domínios das actividades dos próprios museus, uma vez que podem reproduzir esculturas do seu espólio cujo estado de degradação impossibilite a normal exposição ao público, assim como podem criar cópias ampliadas de alguns dos *ex-libris* do museu para campanhas de marketing no seu interior ou exterior. O reconhecimento institucional destas técnicas teve um marco especial em Abril de 2001 quando o *Whitney Museum* de Nova Iorque apresentou na exposição *Bitstreams* esculturas digitais de Michael Rees e de Robert Lazzarini produzidas em impressão 3D. Lazzarini apresentou uma série de caveiras distorcidas— que a crítica não resistiu a comparar à famosa anamorfose de Holbein— e materializadas não através da técnica de corte mas através de um laser que seguindo a modelação realizada num ficheiro CAD lança camadas de partículas de pó que são cobertas com uma emulsão e se ligam para formar uma escultura. De facto, e mais uma vez, através do recurso a uma técnica automática de construção alcançou-se uma perfeita deformação. Neste caso e porque já não através da técnica da perspectiva, arriscar-nos-íamos com Baltrusaitis<sup>2</sup> a detectar aqui uma «modelação depravada». Lawrence Rinder, co-comissário da exposição, reconhece o contributo destas tecnologias para o aprofundamento da modelação: «*They can do anything at almost microscopic levels of detail as well that you would never be able to get, or be very difficult to get, with hand carving.*»<sup>3</sup>

Mas o que se verifica em grande parte dos trabalhos que circulam na rede sob designação de «escultura digital» é que reproduzem grande parte das características da escultura tradicional, sofrendo por isso do que ousadamente se poderá chamar um «complexo de virtualidade». Isto porque muitas das obras aí presentes continuam a sofrer dos mesmos constrangimentos fenomenológicos da escultura do «mundo real»: mantêm-se fortemente impregnadas de peso e de gravidade, de verticalidade, de equilíbrio, dependentes da escala do corpo humano, e em alguns casos inseridas em espaços que recriam simbolicamente o espaço da galeria ou do museu tradicionais. Designações como «Cyberock» e «Netstone» (Keith Brown) explicitam bem essa evocação do material.

Tal facto não parecerá de todo estranho ao reconhecermos que grande parte dos «mundos virtuais» são programados em função dos horizontes e das referências do mundo real. O que mais uma vez se confirma neste caso é que o peso que comporta a herança histórica dos géneros é por vezes um entrave à liberdade criativa das virtualidades, e neste caso, um entrave também a um dos maiores corolários da escultura contemporânea que é o *site-specificity*, ou seja, a permeabilização da obra à especificidade do espaço onde é instalada. Se o enquadramento espacial se transformou constituinte da escultura, as inquietações de grande parte da escultura digital em torno das condições do mundo natural e do realismo das obras virtuais poderá entrar assim na ordem de um

<sup>2</sup> Referimo-nos a Baltrusaitis, Jurgis, autor da obra *Anamorphoses. Les Perspectives Dépravées*.

<sup>3</sup> Projecto *Bitstreams* em [www.whitney.org](http://www.whitney.org) (Maio de 01).

dos mais fortes anacronismos desta prática. Em traços gerais, e apesar de concordarmos com a complementariedade entre o real e o virtual – de que aliás este género tem dado provas inequívocas –, afigura-se-nos que a especialização da escultura a este seu novo espaço terá que passar por uma preocupação mais centrada na desrealização do que no que se poderá ainda chamar de «mimetismo».

## A recriação do toque

Mas um dos pontos de inovação de alguma escultura digital vem sendo precisamente o aprofundamento das condições tradicionais de interacção entre a obra e o espectador. A experiência sensorial continua em alguns casos – e na linha do pós-minimalismo – a ser ponderada como a principal preocupação da obra. O problema começa a traçar-se ao considerar-se que sendo a fisicalidade uma condição residual da experiência, a versão da escultura digital cativa à rede e aos interfaces digitais é predominantemente marcada pela impossibilidade do toque. Ora, a experimentação de grande parte da escultura digital é remota, ou seja, é marcada no ciberespaço por uma teledistância que é tendencialmente suprida com os ambientes da realidade virtual que simulam a circumnavegação da obra pelo corpo e o toque através de dispositivos *dataglove*. Hoje, muitas das animações-vídeo da escultura digital na Internet aproximar-se-ão desta experiência virtual.

No entanto, o aprofundamento artificial da visão e do tacto pela escultura digital também se joga à margem destes ambientes de realidade virtual. O que as técnicas de simulação da escultura digital têm desenvolvido a este nível tem a ver com a criação da possibilidade de visualização e de toque de elementos – grande parte deles (micro)biológicos – que são invisíveis a olho nú e impalpáveis no mundo físico natural.

É assim que o escultor Dan Collins através do laboratório PRISM vem propondo interfaces com *feedback* táctil de escalas até agora inacessíveis ao corpo sensorial, garantindo «a possibilidade de «tocar» um glóbulo vermelho ou de receber *feedback táctil de um cromossoma*». O projecto consiste em materializar (pelas mesmas técnicas computacionais acima referidas) modelos 3D de glóbulos vermelhos, de cromossomas e até de imagens microscópicas de discos de CD-ROM, em grande parte como contributo para a melhor compreensão destes elementos pelos invisuais.

Na verdade, um dos maiores aprofundamentos sensoriais da escultura digital do ciberespaço é ainda, e demarcadamente, a visão. Não se trata aqui da reprodução das imagens do mesmo objecto em planos diferentes como artifício para simular a deslocação e circumnavegação do corpo pela obra através do simples «clique no rato». A visão é aqui aprofundada tanto ao pormenor que vem revelar inéditas irregularidades em esculturas clássicas (como é caso do projecto digital de *scanerização* 3D das esculturas de Miguel Ângelo desenvolvido pela *Stanford University* que trouxe à luz do digital marcas não diagnosticadas do cinzel na face da estátua David – cfr. *The Michel Angelo Project*) como é ampliada às nano-estruturas, ou seja, às estruturas que designam na Física um milésimo da milionésima parte. Exemplo disso são algumas das obras do escultor digital Kenneth Edward que dão forma e expressão tridimensional a moléculas, proteínas e iões até então desconhecidas do grande público, revelando de uma maneira inédita o valor escultórico das nano-corporalidades. *Grasp* de 1998 é resultante de uma ampliação de um componente proteico de regulação genética, o qual é acompanhado de uma esfera simbolizando um ião de zinco. *Weave* também de 98,

amplia a molécula de alforreca composta por uma proteína fluorescente que é representada na escultura por pequenas derivações de luminosidade. Estas duas obras exibem a dimensão estética de micropartículas desconhecidas do grande público e cujo valor escultórico é não só surpreendente como inspirador. Ao ampliá-los a uma dimensão fantástica, Edward confronta-nos com um mundo natural tanto reperspectivado como sobrecarregado de modelações desconhecidas.

Em todo este conjunto de técnicas que constituem a escultura digital e que garantem a ilusão do trânsito entre estados da matéria há parte de um imaginário da ficção científica que sai concretizado. É o género artístico que utilizando em primeira mão a impressão 3D nos surpreende pela conversão material dos objectos digitais. É também o género que recorre à capacidade de *teleport* digital de formas e produtos para permitir a produção à distância. Tal facto surpreender-nos-á muito mais se o futuro domiciliar estas máquinas – o chamado *desktop manufacturing*– e pudermos conceber e imprimir as nossas próprias esculturas (ou outros 3Ds) assim como enviá-las a outros em formato de ficheiro. E se todo este cenário vier a ser assimilado pelas futuras gerações, bem mais afeitas à informática do que a geração actual de artistas, não será de todo estranho que as esculturas inteligentes da robótica fascinem os novos artífices da terceira dimensão. E aqui a dimensão mais fantástica da matéria e a dimensão mais artificial da modelação continuarão a transportar a escultura num outro imaginário.

## Referências

- Holtzman, Steven**, *Digital Mosaics. The Aesthetics of the Cyberspace*, New York, Touchstone, Simon & Schuster, 1997.
- Paul, Christiane**, «Fluid Borders: The Aesthetic Evolution of Digital Sculpture», in *International Sculpture Center* ([www.sculpture.org/documents/news.htm](http://www.sculpture.org/documents/news.htm) em Out. 1999).
- Rees, Michael**, «Facets and Fingerprints: contemplating the Computer in Art» e «Rapid Prototyping and Art», in [www.sound.net/%Ezedand00/ARTandRP.html](http://www.sound.net/%Ezedand00/ARTandRP.html) (em Out. de 1999).
- Silberman, Steve**, «Stella. The modern master makes art from smoke, plus a G3 and some off-the-shelf imaging software», *Wired*, March, 1999, pp.133-137.
- Trevisan, Armindo**, «Reflexões Sobre a Escultura», in *Colóquio Artes* n.º 42, Set. de 1979.
- Welsh, Jeremy**, (*Towards a Sculpture of the Digital Realm*, in Norwegian Society of Sculptors' Yearbook, 1996.