

{} d^A Á ÁÖ:ã cæA^AæAÖ { ææææAÖ) • ææ Á | à|^æ
[| * æ | ææé[Á | Á^|Áæ[ÁÆP^ } | áÖææ[ÁÆ | | ÈJHÉ

um manancial de idéias, mesmo que às vezes contestáveis, que afetam a biologia, a lingüística, a economia etc. É que se trata de uma abordagem que reatualiza a relação da matemática com o mundo físico e, com isso, é passível de reformular, juntamente com outros modos de pensar, o que se tem chamado de paradigma de nossa época.²

A linguagem da teoria das catástrofes é a da topologia, ramo da matemática de extrema abstração, para cujo desenvolvimento R. Thom contribuiu na primeira parte de sua obra: a parte não-contestada que ele realizou quando era, como afirma com o humor frio e tranqüilo que o caracteriza, um matemático ortodoxo.

Na verdade, sendo o objetivo uma descrição geométrica das formas e de sua gênese, tal como aparecem na natureza, a geometria dos liceus é realmente insuficiente. Assim é que, por exemplo, as formas complicadas e mutáveis observadas na estrutura e na evolução dos seres vivos não evocam imediatamente, em nós, formas geométricas. Não é o que acontece com R. Thom e outros matemáticos arrastados para a topologia diferencial. O exercício dessa disciplina lhes ensinou a descrever matematicamente e a "ver" no espaço um grande número de dimensões das formas geométricas, muito mais complicadas do que as figuras com que nos habituou a geometria de nossa infância. Essa formação permite reconhecer formas muito abstratas com toda "naturalidade", como qual-quer um pode reconhecer hexágonos nas casas de abelhas. Essa faculdade é utilizada para a observação e explicação de fenômenos naturais, seja na geologia, seja na biologia, ou mesmo na lingüística e na psicossociologia, onde se trata, então, de formas ainda mais abstratas, definidas num espaço que não é forçosamente o da percepção de nossos sentidos.

A busca de explicações geométricas para a realização de todas as formas, inclusive as mais complicadas, observadas durante o desenvolvimento dos seres vivos, era uma tarefa que parecia impor-se naturalmente às ciências da natureza e, em particular, à biologia, levando-se em conta a evolução das outras ciências (físicas e químicas) em direção a uma matematização cada vez mais forçosa. Essa exigência foi expressa com vigor e talento num livro de D'Arcy Thompson,³ autor a quem R. Thom freqüentemente se refere como um de seus predecessores. Mas essa exigência havia permanecido no estado de um projeto de pesquisa, porque o instrumental matemático não era adequado. Esse instrumental, Thom foi encontrá-lo na dinâmica qualitativa e na topologia diferencial, ramos ainda muito pouco utilizados da matemática, a cujo estudo realmente conviria nos dedicarmos! Digamos, em termos muito grosseiros, que a topologia é o estudo lógico das formas no sentido mais amplo do termo. Pode tratar-se de uma forma geométrica habitual. Mas, acima de tudo, trata-se de estruturas cujas propriedades lógicas de conectividade permanecem as mesmas, muito embora seu aspecto concreto, no sentido habi-

Entre as representações matemáticas do ser vivo propostas nos últimos anos, a de René Thom ocupa um lugar absolutamente especial.

René Thom, matemático dos mais destacados, laureado em 1958 com a medalha Field, tornou-se conhecido, mais recentemente, de um público cada vez maior de não-matemáticos, inteiramente incapazes, em sua maioria, de compreender os trabalhos que lhe valeram essa coroação. Thom deve isso a uma parte de sua obra que surgiu mais tarde, ainda muito contestada, designada pelo provocador título de teoria das catástrofes.

Esse trabalho, exposto num livro chamado *Stabilité structurelle et morphogénese* [Estabilidade estrutural e morfogênese],¹ é também de extremo tecnicismo matemático. No entanto, começa a adquirir uma espécie de popularidade em meio a um grande número de pensadores, filósofos e cientistas, matemáticos ou não, a grande maioria dos quais não tem acesso à linguagem técnica que permite compreender em profundidade a teoria das catástrofes. Esses investigadores sentem, intuitivamente, que essa teoria pode lhes prestar serviços, atender a suas necessidades, ou até mesmo ser a teoria revolucionária que eles estavam esperando... muito embora não a dominem.

Naturalmente, poderíamos liquidar esse fenômeno, considerando-o como um desses modismos intelectuais parisienses, como a eclosão de um dos novos "gurus" cujas listas — não-exaustivas — são estabelecidas e reatualizadas de tempos em tempos. Alguns não se furtam a isso, ainda que, nesse caso, se trate mais de um guru "indireto", referência e fonte de inspiração dos anteriores. Mas outros sabem que, por trás desse fenômeno, há um pensamento profundo e original. Ainda não vemos claramente para onde ele levará — nem tampouco seu autor, aliás —, mas vemos que talvez seja passível de ajudar a colocar bem alguns problemas científicos e filosóficos que ainda não sabemos como abordar. É possível que os frutos da teoria das catástrofes sejam, no futuro, inteiramente diferentes dos que podemos imaginar, sobretudo em se tratando de seus defensores entusiásticos mas mal informados. Contudo, há ali mais do que

A TEORIA DAS CATÁSTROFES

tual, possa se deformar. Mais precisamente, a topologia estuda, numa figura, as propriedades que não se alteram quando ela sofre transformações pouco a pouco, sem descontinuidade. Assim, um círculo, uma elipse, um quadrado ou um triângulo inscritos no círculo têm as mesmas propriedades topológicas — as de uma curva fechada — que compartilham, aliás, com o círculo deformado pelos achatamentos e repuxamentos.

A topologia habituou R. Thom a reconhecer, nas formas complicadas dos seres vivos e na natureza em geral, realizações de superfícies mais ou menos atormentadas, das quais é impossível fornecer definições matemáticas suficientemente rigorosas. Comparadas às formas diversificadas que elas constituem, as figuras geométricas habituais afiguram-se apenas como casos particularmente simples e cristalizados. De fato, essas superfícies não são figuras estáticas: são geradas por uma dinâmica (ou por várias em conflito), e é isso que se acha na origem do termo catástrofes, que Thom escolheu para nomear sua teoria, “dramatizando-a”, como ele diz.

Sua hipótese fundamental é que uma forma ou “uma aparência qualitativa” é o resultado de uma descontinuidade em algum lugar: se não ocorre nenhuma descontinuidade no espaço onde alguma coisa pode aparecer, nenhuma forma aparece nele. A questão é, evidentemente: descontinuidade de quê? As figuras dinâmicas, do tipo turbilhões de líquido, gotas em movimento e outras cristas de onda, também ocorrem como resultado de descontinuidades nos movimentos que são a própria condição de sua existência: jatos de líquido, formação das gotas, deslizamento de camadas d’água constituindo ondas etc. A forma particular do remoinho de espuma sobre as ondas é resultante de uma descontinuidade geralmente devida a forças antagonicas no movimento do líquido. Forças que tendem a romper a simetria do movimento encontram a oposição de outras que tendem, ao contrário, a estabilizá-lo. Daí resulta uma eclosão, uma descontinuidade, uma “catástrofe” no movimento, cuja forma, no entanto, se mantém, desde que a estrutura assim realizada se mantenha estável. Daí a idéia de que toda forma deve poder ser ligada a um movimento, a um dinamismo particular, uma descontinuidade da qual gera uma possibilidade de estrutura. Essa possibilidade é realizada quando, apesar de descontinua e resultante de uma instabilidade do regime homogêneo anterior, ela mesma produz uma estrutura dinâmica relativamente estável.

É essa hipótese fundamental que Thom resume ao dizer que seu método “dá um certo fundamento à abordagem estrutural. Ele permite explicar a estrutura por um dinamismo subjacente... Não se deve considerar que a estrutura esteja dada *a priori*, que ela como que se mantenha por sair, como estrutura, de um empíreo platônico, mas, ao contrário, que o

que produz a estabilidade de uma estrutura é a existência de um dinamismo subjacente que a gera e do qual ela é a manifestação”⁴.

A partir daí, o trabalho de Thom consistiu em estudar as condições formais de aparecimento de estruturas dinâmicas estáveis, da maneira mais geral possível, independentemente da natureza física ou outra (lín-güística, por exemplo) das forças e elementos-substratos que constituem essas estruturas, consistindo o objetivo em estabelecer uma espécie de catálogo de formas dinâmicas relativamente simples, de modo a que qualquer forma encontrada na natureza pudesse ser reduzida a uma superposição dessas formas simples, chamadas “catástrofes elementares”.

Seguindo esse caminho, Thom imagina aquilo a que chama teoria do “desdobramento universal de uma singularidade”. Em termos muito esquemáticos, trata-se de estudar o que acontece num ponto onde ocorre uma descontinuidade numa função matemática que representa um certo dinamismo atuante naquele ponto. (Esse ponto é chamado singular, em oposição aos outros, chamados regulares, em que a função é contínua.) Num ponto assim, ao contrário do que acontece em outros lugares, não apenas a função é descontínua, como também essa descontinuidade pode, conforme os valores de certos parâmetros que lhe são acrescentados, assumir diversas formas diferentes. Esses parâmetros exprimem, a rigor, a ação do exterior do sistema dinâmico em questão (variáveis externas), enquanto as variáveis propriamente ditas da função (variáveis internas) exprimem o dinamismo característico do sistema. As variáveis externas, no caso mais estudado, são simplesmente as três coordenadas do espaço e do tempo. As variáveis internas podem ser, por exemplo, as concentrações dos diferentes componentes químicos de um organismo, cujo dinamismo é dirigido pelas leis que regem as reações químicas e a difusão da matéria.

Essa busca das condições de aparecimento de descontinuidades estruturalmente estáveis e de um catálogo de catástrofes elementares, a partir de singularidades de funções, esbarra em dificuldades que a Dinâmica Qualitativa (ramo da matemática inaugurado por Poincaré) ainda não conseguiu superar nos casos mais gerais em que nenhuma hipótese é formulada sobre a natureza dessas funções.

Essa tarefa está reservada ao futuro trabalho dos matemáticos no âmbito de uma teoria ainda iniciante, chamada teoria das bifurcações. O mérito de Thom está em chamar a atenção — dos matemáticos e dos outros — para o que talvez seja possível esperar dos avanços dessa teoria.

Inversamente, com a ajuda de duas hipóteses suplementares, que decerto restringem a generalidade dos fenômenos, mas que com muita frequência se justificam na prática, Thom consegue demonstrar o caráter finito do número possível de catástrofes elementares e estabelecer seu catálogo, que se limita a sete. Essas hipóteses são, de um lado, que o dinamismo subjacente é exercido em nosso espaço-tempo de quatro

dimensões (isto é, que o número de variáveis externas não ultrapassa quatro), e de outro, que esse dinamismo pode ser descrito com a ajuda de uma função que admite um potencial. As singularidades da função correspondem, assim, a mínimos ou máximos desse potencial. Nessas condições, Thom mostra que o número de singularidades possíveis (com seu desdobramento universal) se limita a sete, fornecidas por sete expressões relativamente simples do potencial. Os desdobramentos universais dessas sete singularidades levam a sete figuras dinâmicas possíveis, representadas por superfícies mais ou menos complicadas, exibidas no espaço. As seções dessas superfícies por diferentes planos, correspondendo a diferentes tempos, representam formas elementares passíveis de gerar umas às outras de maneira estável.

As sete catástrofes elementares levam os nomes figurados de dobra, ruga, cauda de andorinha, borboleta, umbigo hiperbólico, umbigo elíptico e umbigo parabólico.

Esse é, muito grosseiramente resumido, o aspecto técnico da teoria das catástrofes. A questão que se coloca a partir daí é aquela pela qual começamos: o que explica a curiosidade, ou mesmo o entusiasmo e o fascínio, ou ainda as restrições irônicas e as críticas exasperadas por parte de pesquisadores de diversas disciplinas, dentre os quais poucos fizeram o esforço de adquirir um mínimo da linguagem técnica necessária para penetrar em profundidade no proceder — ficaríamos tentados a dizer: no “desdobramento” em todas as direções — do pensamento de Thom?

É que, mesmo sem compreender as sutilezas e a estética matemática que ele veicula, percebe-se muito depressa o que está em jogo, no plano de uma certa filosofia da ciência. Ainda mais que Thom, em suas tentativas de explicação e vulgarização, não se priva de insistir, provocadoramente, nos pressupostos metodológicos de sua abordagem. É uma certa maneira de abordar os problemas, uma atitude geral diante das questões não-resolvidas, em suma, uma certa concepção do procedimento científico, que se exprime através do tecnicismo de sua exposição. É ela que desencadeia essas reações amiúde passionais, por entrar em ressonância ou, ao contrário, chocar-se de frente com os pressupostos metodológicos de uns e de outros, empregados nas mais diversas disciplinas.

O que todo mundo pressente aí é uma nova maneira — atraente ou irritante, conforme as pessoas — de abordar as questões do determinismo e da finalidade nas gêneses naturais das formas: as das relações entre o todo e as partes nos sistemas organizados. O que está em jogo é a abordagem global e formalizadora, em comparação com a análise detalhada da seqüência de causas e efeitos; é a primazia do abstrato e do formal sobre o concreto, que seria uma realização dele, numa certa medida, independente do material que o constitui. Aplicada ao estudo dos seres

vivos, essa abordagem, evidentemente, corre em sentido oposto ao da biologia moderna, analítica, reducionista e molecular, enraizada na bioquímica.

O que está em jogo é também a validade do raciocínio por analogias, que sabemos servir de suporte a todos os delírios. E Thom sabe perfeitamente o risco que está correndo ao tocar nesses domínios quase tabus do pensamento científico: “Quanto a isso, uma boa doutrina da utilização das analogias na ciência ainda está por ser estabelecida... Entre constatar a presença de acidentes morfológicos isomórficos em diferentes substratos e estabelecer entre esses substratos um parâmetro fundamental, para explicar essas analogias, há um passo imenso: precisamente o que se consoma no pensamento delirante. Se algumas de minhas considerações, especialmente na biologia, tiverem parecido ao leitor beirar o delírio, ele poderá, através de uma releitura, convencer-se de que em nenhum ponto, espero eu, cheguei a dar esse passo” (p. 317).

Na verdade, esse encaminhamento é uma conseqüência lógica da formação anterior de Thom nos exercícios da topologia. (A menos que seu interesse anterior pela topologia já fosse conseqüência dessa orientação.) A rigor, ele só faz levar ao extremo, e principalmente fazer sair do campo esotérico da matemática, uma tradição representada por uma certa corrente matemática moderna. Desse ponto de vista, a leitura de uma recente reedição de um filósofo da matemática, Albert Lautman,⁵ falecido em 1942, é muito esclarecedora. Já se vai muito tempo — desde o início do século —, que a matemática descobriu a razão por que “procuramos estabelecer uma ligação entre a estrutura do todo e as propriedades das partes, pela qual se manifesta, nas partes, a influência organizadora do todo a que pertencem”.⁶

Essas considerações, que são julgadas próprias da biologia e da sociologia, a matemática as descobriu ao refletir sobre as relações entre o local e o global, o intrínseco e o extrínseco, quando não se trata de organismos vivos, mas de seres matemáticos rigorosamente definidos. Por isso, os problemas lógicos que a filosofia da biologia acredita ter resolvido através dos conceitos de teleonomia e programa (Mayer, Monod) já tinham sido encontrados e resolvidos pelos filósofos da matemática, no próprio curso do desenvolvimento da matemática. É que, na verdade, “a idéia da ação organizadora de uma estrutura nos elementos de um conjunto é plenamente inteligível em matemática, mesmo que, transposta para outros campos, perca sua limpidez racional. A prevenção que o filósofo às vezes experimenta diante de arranjos harmoniosos demais não provém tanto de eles subordinarem as partes à idéia de um todo que as organiza, mas de a maneira como se efetua essa organização do conjunto ser, ora de um antropomorfismo ingênuo, ora de uma misteriosa obscuridade. Com efeito, muitas vezes faltam tanto à biologia quanto à sociologia os

instrumentos lógicos necessários para constituir uma teoria da solidariedade do todo e de suas partes: (...) a matemática pode prestar à filosofia o eminente serviço de lhe oferecer o exemplo de harmonias internas cujo mecanismo satisfaz às mais rigorosas exigências lógicas".⁷

Da mesma forma, o modo de pensar finalista, tão chocante para os espíritos científicos quando se exprime de maneira antropomórfica ou teológica a propósito de sistemas vivos, há muito tempo foi integrado ao discurso matemático e físico, sob a forma abstrata, porém rigorosa, dos princípios do máximo e do mínimo: todas as vezes que uma lei física expressa que, em determinadas condições, uma grandeza característica de um sistema deve atingir um máximo ou um mínimo, trata-se da expressão rigorosa e determinista de um visível finalismo: isso significa, de fato, que a evolução do sistema se dirige para seu estado final de máximo ou mínimo, pelo menos enquanto a partir de seu estado inicial, sem que por isso lhe devamos atribuir uma vontade ou uma intenção.⁸ O que era verdade em 1938 parece continuar a sê-lo, ainda hoje, para R. Thom, no que concerne ao instrumental lógico de que se serve a biologia. Enquanto a biologia moderna triunfa e afirma ter resolvido seus seculares problemas da "finalidade aparente" e da "organização do todo a partir de seus componentes moleculares", Thom rejeita desdenhosamente o que considerava como falsas explicações e como o resultado de uma "quinhilária irrelevante"! Ao mesmo tempo, ele sabe perfeitamente que suas próprias explicações só podem aturdir os biólogos experimentais, em virtude de sua abstração generalizadora e de seu flerte exagerado com o analogismo.

Mas ele vai seguindo em seu passinho, porque também sabe que, no contexto da matemática, onde a topologia faz as vezes da análise clássica, sua orientação nada tem de surpreendente nem de heterodoxa. E ele toma o cuidado de não dar o passo entre a analogia fecunda e a analogia delirante.

A única questão que persiste é, pois: será que essas teorias que hoje assustam por sua abstração, como o fizeram outrora as de Galois e Riemann, têm alguma probabilidade de ajudar a conhecer e compreender melhor a realidade? Ai estão, evidentemente, as teorias precedentes de Galois e Riemann, cujas aplicações na física são hoje insubstituíveis, para levar à reflexão aqueles que se sintam apressadamente tentados a rechaçar a teoria das catástrofes para o limbo do delírio. Mas o próprio Thom responde a essa pergunta, distinguindo dois tipos de aplicação de sua teoria, que ele chama científicos e metafísicos. Nos primeiros, trata-se de contribuir para a resolução de problemas em que o elevado número de variáveis e a forma complicada das equações impedem que os métodos da análise clássica sejam eficazes. Mas os problemas por solucionar são problemas científicos clássicos, onde as variáveis e as forças estão bem definidas e equacionadas. A teoria das catástrofes proporciona, nesse

caso, um instrumento matemático a mais para permitir a solução — ao menos qualitativa — de sistemas de equações com derivadas parciais.

Mas, ao lado dessas chamadas aplicações científicas, as chamadas aplicações "metafísicas" são, visivelmente, as que mais interessam a René Thom. Trata-se, aí, de uma orientação inversa: estamos diante de uma morfologia, isto é, de um sistema fornecido pela natureza (vivo, social, linguístico etc.), e a questão é explicar sua ocorrência, sua estabilidade e sua evolução, considerando-o como a solução de uma dinâmica subjacente. A teoria das catástrofes permite propor essas dinâmicas — ou seja, equações. Os critérios de explicação, nesse caso, são amiúde critérios de simplicidade e concisão, mais do que de verificação experimental. Além disso, as variáveis, as forças e os potenciais não precisam necessariamente ser definidos de maneira concreta. Daí o caráter abstrato dessas aplicações a que Thom chama metafísicas. Mas são visivelmente essas que ele prefere, pois são as que lhe parecem mais promissoras. Ele reconhece de bom grado seu caráter chocante para a orientação científica habitual, mas é a esta que crítica, conclamando ardentemente a um novo espírito científico: "Serão nossos modelos passíveis de controle experimental? Acaso podemos, graças a eles, fazer previsões experimentalmente controláveis? Com o risco de decepcionar o leitor, cabe-me responder a essa pergunta pela negativa. Essa é a falha característica de todo modelo qualitativo, comparado aos modelos quantitativos clássicos [...].

Diante dessa constatação de impotência, as mentes estritamente empiristas ficam tentadas a rejeitar nossos modelos como uma construção especulativa desprovida de interesse. No plano da edificação da ciência atual, elas provavelmente têm razão. A mais longo prazo, porém, há duas razões que devem incitar qualquer estudioso a lhes dar algum crédito. A primeira é que todo modelo quantitativo pressupõe um corte qualitativo da realidade, o isolamento num sistema estável, experimentalmente reprodutível. Admitimos como dados a priori essas grandes divisões, essa taxonomia da experiência em grandes disciplinas: física, química, biologia etc. Essa decomposição, quase inconscientemente legada a nós por nosso aparelho perceptivo, qualquer estudioso a utiliza, apesar de suas hesitações, assim como M. Jourdan fazia prosa sem saber. Não haveria mais interesse, nessas condições, em questionar essa decomposição e integrá-la no quadro de uma teoria geral e abstrata, do que em aceitá-la cegamente como um dado irredutível da realidade?

A segunda razão é que não conhecemos os limites de aplicabilidade dos modelos quantitativos. Os grandes sucessos da física do século XIX, baseados na utilização e na exploração das leis físicas, levaram a crer que todos os fenômenos seriam justificáveis por esquemas análogos; que colocaríamos a vida e o próprio pensamento em equações! Ora, pensando bem, muito poucos fenômenos dependem de leis matematicamente ex-

pressas de maneira simples; feitas todas as considerações, mal chega a haver três, por essa razão batizados, de fundamentais: a gravitação (lei de Newton), a luz e a electricidade (leis de Maxwell). Mas essa simplicidade é apenas aparente; ela exprime tão-somente que o carácter estreitamente ligado, na geometria do espaço, da gravitação e do eletromagnetismo, resulta de um efeito estatístico referente a um grande número de pequenos fenômenos isolados e independentes. Tão logo descemos à escala quântica, de fato, a situação se modifica; não mais compreendemos os fatos fundamentais que asseguram a estabilidade da matéria, não nos explicamos a estabilidade do próton! A mecânica quântica, com seu salto para a estatística, foi apenas um ténue paliativo para nossa ignorância. Além disso, mesmo que um sistema seja regido por leis evolutivas explícitas, falta muito para que seu comportamento qualitativo seja calculável e previsível. Tão logo se eleva o número de parâmetros que intervêm no sistema, diminuem as possibilidades e cálculo aproximado [...]. Os vendedores de quinquilharias eletrônicas gostariam de nos levar a crer que, com a difusão dos computadores, uma nova era se inaugurará para o pensamento científico e para a humanidade. Elas poderão, no máximo, levar-nos a perceber onde está o problema essencial; ele está na construção de modelos [...]. Não é impossível, afinal, que a ciência já se esteja aproximando de suas últimas possibilidades de descrição finita; o indescriível e o informalizável estão agora em nossa porta, e é preciso aceitarmos o desafio. Teremos que descobrir as melhores maneiras de abordar o acaso, de descrever as catástrofes generalizadas que rompem as simetrias, de formalizar o informalizável. Nessa tarefa, o cérebro humano, com seu velho passado biológico, suas aproximações hábeis e sua sutil sensibilidade estética, é e continuará a ser insubstituível ainda por muito tempo.

Assim, vê-se que o que trazemos aqui não é uma teoria científica, mas antes um método; descrever os modelos dinâmicos compatíveis com uma morfologia empiricamente dada, esse é o primeiro passo na construção de um modelo; é também o primeiro passo na compreensão dos fenômenos estudados. Desse ponto de vista, nossos métodos, em si muito indeterminados, levarão a uma arte dos modelos, e não a uma técnica padronizada, explicitada de uma vez por todas. No contexto de um dado substrato, podemos esperar que os teorizadores sejam capazes de desenvolver um modelo quantitativo, tal como fez a mecânica quântica em relação às interações elementares; mas isso é apenas uma esperança [...].

Não é sem um certo peso na consciência que um matemático toma a decisão de abordar assuntos aparentemente tão distantes de suas preocupações habituais. Grande parte de minhas afirmações decorre de pura especulação; certamente poderão ser chamadas de devaneios... Aceito o qualificativo; não é o devaneio a catástrofe virtual em que se

inicia o conhecimento? No momento em que tantos estudiosos fazem cálculos pelo mundo afora, não será desejável que alguns, capazes de fazê-lo, sonhem?'' (p. 322-6).

Para Kuhn, a passagem de um paradigma (espírito da época) para o seguinte é feita graças a homens que têm um pé no antigo, enquanto avançam o outro para o novo. Imperceptivelmente, seu discurso se desloca de um discurso integrado no anterior para um discurso criador do novo. Em relação ao futuro novo paradigma, René Thom realmente parece ser um desses homens.