

LEITURA LITERÁRIA E CATEGORIAS EXATAS

Andréa Coutinho

Universidade Católica de Brasília
andream@ucb.br

RESUMO:

Este trabalho pretende considerar que o mundo contemporâneo apresenta, como uma importante característica, a expansão da ciência e da tecnologia e que a literatura acaba por imprimir essa característica aos textos nomeados de ficção científica. O estudo científico do aleatório, da desordem, caos e ordem, abre caminhos que aproximam a ciência da literatura que é capaz de antecipar, muitas vezes, possibilidades de futuro baseando-se em alguns conceitos científicos e tecnológicos atuais.

Palavras-chave: Ficção científica, literatura, ciência, tecnologia.

ABSTRACT:

This work intends to take into consideration that the contemporary world has the expansion of science and technology as an important attribute, and that literature ends up setting that same characteristic onto the texts known as science fiction. The scientific study of randomness, disorder, chaos and order, create ways that bring together science and the literature which is often capable of anticipating future possibilities based on some concepts of current science and technology.

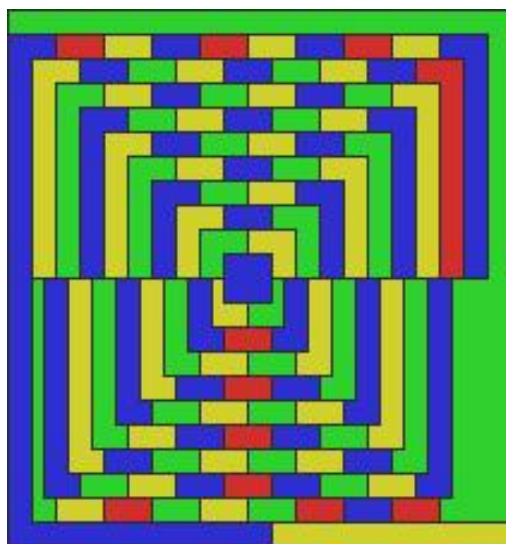
Keywords: Science fiction, literature, science and technology.

Era uma vez uma coincidência que saiu a passeio em companhia de um pequeno acidente. Enquanto passeavam encontraram uma explicação, uma velha explicação, tão velha que já estava tão encurvada e tão encarquilhada que mais se parecia com uma charada.²²

Em 1953, Arthur C. Clarke, escritor britânico, publicou um conto, que está na coletânea *O outro lado do céu*, intitulado “Os nove trilhões de nomes de Deus”, no qual vemos que monges, de um mosteiro tibetano, resolvem descobrir todos os nomes de Deus, os nove trilhões de nomes (ou mais), partindo de todas as possibilidades de combinações permitidas pelos nove caracteres de um alfabeto elaborado por eles. Essa busca, feita manualmente, já durava mais de três séculos – “desde que a lamaseria foi fundada” (1984, p.13) e, nas melhores previsões do “lama”, calculava-se que ainda seriam necessários quinze mil anos para o término do trabalho. Pensando em uma forma de resolver a questão, os monges adquirem um computador – o “Computador Sequenciador Automático” - que permitiria que se terminasse o trabalho, substituindo-se os números pelas tais nove letras do alfabeto, em apenas cem dias. No entanto, segundo a crença tibetana, quando a busca estivesse completa, e todos os nomes

²² Trecho de Lewis Carroll, estampado na orelha de *A Ficção Cética*, livro de Gustavo Bernardo.

catalogados, estaria extinto o propósito da existência da raça humana e o mundo acabaria. Claro que os engenheiros responsáveis pela instalação do computador, George e Chuck, não acreditam de forma alguma, céticos que são, nesta crença. Mesmo assim, não se arriscam - o que prova que, por mais descrentes que se seja, sempre há a dúvida, que mantém certo medo e mistério -, e abandonam o mosteiro antes que o computador termine de imprimir as últimas páginas com os últimos nomes. Finalmente, quando retornam, já visualizando o DC-3 que os levaria de volta, vão perceber que as estrelas no céu “sem nenhum estardalhaço” (1984, p.23) estão se apagando no momento exato em que o computador estaria terminando sua classificação.



O computador, no conto, embora preparado para executar tarefas repetitivas, é capaz de realizar trabalhos impensáveis para o ser humano. São mais de “três séculos” contra “cem dias”. Mapear os nove trilhões de nomes de Deus é possível para o “pensamento” linear, programático e rápido dos computadores. Foi a partir deste conceito que David Ruelle afirmou que, daqui a cem, cinquenta, ou duzentos anos veremos “os computadores não apenas a ajudar os matemáticos nos seus trabalhos, mas a tomar a iniciativa, a encontrar definições naturais e fecundas, depois de conjecturar e provar os teoremas cuja demonstração ultrapassa em muito as possibilidades humanas” (1994, p.11) isso porque o autor acredita que cada vez mais se tornará difícil para um matemático ser capaz de dominar sozinho uma questão qualquer, pois as características e necessidades atuais da investigação científica mudaram muito. O melhor exemplo seria apontado com o “teorema das quatro cores”, que postula que,

em um mapa plano, quatro cores são suficientes²³ para que as regiões vizinhas não partilhem a mesma cor, o que é impossível de ser demonstrado sem a ajuda de um computador.²⁴ Assim, os conceitos de “acaso” e “incerteza” passam a ser considerados, o que acabou resultando na valorização do cálculo das probabilidades e no desenvolvimento da teoria do caos buscando compreender “a espantosa relação tripla entre a singularidades das matemáticas, a singularidade do mundo físico e a singularidade do nosso próprio espírito humano”(RUELLE, 1994, p. 15).

Pensar que, na literatura de ficção científica, um monge tibetano (em cujas montanhas, me pergunto, dispõe de energia?) necessita de um computador sequenciador – o Mark V, para descobrir todas as combinações possíveis de letras, que seriam os “verdadeiros” nomes de Deus, para que possam ser catalogados em cem dias e não em quinze mil anos, faz parte de nosso imaginário, não deixa de ser interessante a descoberta de que também na matemática, para que se evitem teorias que durem os mesmos quinze mil anos, há o uso da tecnologia como uma única maneira de resolução de problemas. Claro que são apenas semelhanças, mas é inevitável não perceber a mais exata das ciências, que precisa ser construída sem cometer enganos, integrando mecanismos descritos na literatura, e esta sendo capaz de incorporar facilmente as definições de acaso, de caos, de arbitrário e gratuito e ir além delas, pois interage com o ficcional. Do outro lado, no entanto, sem espaço para esse arbitrário e gratuito, há toda uma linguagem que também pode esbarrar com a construção primeira da máquina humana. E, é preciso lembrar que, mesmo a física, que está mais voltada para explicar o mundo que nos rodeia, também se revela pela linguagem matemática.

Newton estabeleceu leis que hoje chamamos de “física clássica” e a compreendemos como uma ciência determinística. Einstein, por mais que represente a “física moderna”, com a relatividade, mantém características essenciais que também são determinísticas. Com o surgimento da física quântica, que estuda as partículas atômicas, no início do século XX, é que as concepções começam a mudar e passam a apresentar um cunho mais probabilístico. Apesar da ordem aparente do mundo natural, começa a ficar patente de que muito do que vemos está menos regido pela ordem e mais pelo acaso. O princípio da incerteza ou da indeterminação de Heisenberg, que acabou gerando muitos temas polêmicos, demonstrou que não conseguimos saber, ao mesmo tempo, qual é a velocidade e a posição de um elétron, quando observamos partículas atômicas, ou seja, se vou para algum lugar mas não tenho

²³ Exemplo de mapa colorido pela teoria das quatro cores. Disponível em:

<http://www.unemat.br/faciex/professores/nelo/arquivos/colorindoMapsEd.pdf>. Acesso em 21 jan2008.

²⁴ A primeira vez que o teorema foi demonstrado foi em 1976, com um computador IBM, por Kenneth Appel e Wolfgang Haken. “Antes da demonstração do teorema das quatro cores, apresentada por estes dois autores, a utilização dos computadores na matemática resumia-se a calcular uma resposta aproximada, a gerar dados, a verificar regularidades, nunca afetando o que era demonstrado. Com a publicação da demonstração do teorema das quatro cores tornou-se inevitável o ressurgimento de discussões epistemológicas entre matemáticos e filósofos.” Disponível em:

http://www.urbi.ubi.pt/030617/edicao/_op_trodrigues.html. Acesso em 21 jan 2008).

como definir qual é a minha posição ou a minha velocidade, o tempo que levarei para chegar torna-se uma “incerteza”. Existe, por exemplo, uma forma de se demonstrar que a forma e o tamanho das estrelas segue uma ordem definida pela gravidade e pressão elétrica, mas não se consegue definir qual é o lugar e o momento em que uma estrela irá surgir. Daí vamos deduzir que o acaso é responsável por muito daquilo que percebemos no mundo e, desta forma, é preciso mudar a maneira de analisá-lo e percebê-lo.

Claro que tudo isso, toda a constatação de que podemos prever possibilidades mas não delimitar as certezas, não poderia ter sido aceita, sem muita discussão, nas comunidades científicas. Claro também que acabou envolvendo diversas áreas diferentes (embora saibamos que afins) como a biologia, a química, a astronomia, envolvendo até conceitos místicos e religiosos. É possível prever padrões regulares e repetitivos, porém estes não obedecem mais ao previsível absoluto. No entanto, por paradoxal que seja, a ciência está, hoje, procurando compreender a “desordem”, por meio de estudos ordenados, concluindo que é possível prever, dentro de determinados limites, alguns eventos acidentais. Explico: se a ordem do mundo natural é a desordem, esta última passa a ser, sem dúvida, a nova “ordem” do universo. A “desordem” é a ordem natural e passa a ser “medida” por uma propriedade, que é a entropia que, como uma “flecha do tempo”, tende sempre a aumentar, num processo de irreversibilidade. No seu livro, *Primeiro você constrói uma nuvem*, K. C. Cole, define de forma bem simples e direta o que se entende por entropia.

Por causa de sua enervante irreversibilidade, costumam chamar a entropia de flecha do tempo. Todo mundo compreende isso instintivamente. O quarto das crianças, se deixado por conta delas, tende a ficar bagunçado, e não organizado. A madeira apodrece, o metal enferruja, as pessoas enrugam e as flores murcham. Até mesmo as montanhas se deterioram; os próprios átomos decaem. Na cidade, você vê a entropia nos metrô quebrados, nas calçadas velhas, nos prédios demolidos, nas pontes caídas. (2007, p. 248).

Probabilisticamente, no entanto, não sei se para o “bem” ou para o “mal”, existem muito mais caminhos para a desordem do que para a ordem. Neste sentido, a entropia supera sempre, porque é mais fácil, e há muito mais possibilidades para o “erro” do que para o “acerto”. É muito mais fácil desmontar do que montar, é mais fácil ampliar a desordem do que a manutenção da ordem. De maneira doméstica, podemos perceber isso, basta que nos perguntemos se é mais fácil manter uma casa ordenada ou ir, mesmo que pouco a pouco, ampliando a desordem. Claro que é um exemplo muito pequeno, perto das possibilidades e do tamanho das questões naturais, mas esta é apenas uma maneira de entendimento. No entanto, para aumentar o paradoxo, é interessante perceber, seguindo o pensamento de Cole, como o grau de ordem é crescente em relação à desordem, porque o que procuramos, na

verdade, é a ordem, embora saibamos que o aumento da desordem, sobretudo segundo os físicos, tende a se ampliar.

A ordem total do universo é um equívoco. Mas é sempre bom termos consciência de que a "desordem" é uma nova ordem, diferente da primeira ou daquela que aprendemos a considerar como ordem mas, sem dúvida, uma "ordem". Estamos todos submetidos a uma ordem, que se nomeia universal e, talvez por isso, torna-se difícil pensar a desordem, principalmente se a associamos, simplesmente, à ausência de organização, à falta de lógica, à incoerência ou desigualdade, à má administração ou à desarmonia. No entanto, na física, a "desordem", que tratamos aqui, e que nos serve como paralelo ao texto literário, corresponde a uma distribuição aleatória de objetos, daí a relação com a probabilidade. Nem a cadeia de átomos dos diamantes é perfeita, alguns apresentam algumas "deformações", mas, é claro, a olho nu é e será sempre perfeito. A "desordem" da qual tratamos é aquela que me permite entender que, por mais que siga pelo mesmo caminho, na mesma velocidade, em direção ao mesmo lugar, não é possível seguir "milimetricamente" o mesmo trajeto. Um ponto ou outro sempre sairão do lugar. Essa é a percepção de várias áreas da ciência contemporânea, que tenta perceber essa "ordem natural" a partir de nova perspectiva. Ela é uma "ordem", sem dúvida, mas não é única.

Claro que é difícil fugir completamente da semântica de uma palavra. Na filosofia grega o universo ordenado em leis e regularidades de maneira integrada, ou seja, a harmonia universal, era designada como "cosmos". E essa era a forma como os gregos nomeavam o universo. Não o chamavam de caos, que remetia exatamente à idéia contrária - a desordem. Porém, é bom lembrar que, no princípio, era o caos, pois a suposição é de que os elementos no espaço se misturavam antes de se ordenarem para formarem o universo como o entendemos hoje. Caos estava associado, então, à escuridão, à confusão de elementos, à irregularidade, à desordem. Na cosmogonia de Hesíodo, o caos aparece como o vazio primordial, a busca pela origem de todas as coisas²⁵, que acaba propiciando o nascimento de todos os seres do universo e da concretização do que associaremos à realidade. Diz Hesíodo, em sua Teogonia: "Antes de todas as coisas, surgiu o Caos; depois Géia (terra), de vasto seio, assento sempre firme de todos os Imortais que habitam os cumes do Olimpo, e o Tártaro tenebroso nos recessos da terra espaçosa, e Eros, o mais belo dos Deuses Imortais... Do Caos nasceram Erebo e a negra Noite; da Noite foram gerados o Eter e o Dia. A Terra gerou, semelhante a si própria em grandeza, o Céu (Urano)... e gerou depois os grandes montes, morada dos deuses e das Ninfas, que habitam nos seus vales." O caos saiu das trevas, que remete à ignorância, e das trevas deu-se a luz, o que remete ao conhecimento, à objetividade,

²⁵ Hesíodo foi o primeiro a sistematizar os antigos mitos da criação e a organizar os mitos gregos numa seqüência lógica. De certa forma, *Teogonia* é o mais antigo tratado de mitologia grega que chegou até nós. (Disponível em: <http://greciantiga.org/lit/lit03b-2.asp>). Acesso em 22 jan 2008).

ao lógico e racional. Assim, os conceitos clássicos de ordem e desordem, cosmos e caos não são associados na mesma perspectiva que nos apresenta a física, quando afirma que pequenas diferenças iniciais, estas regidas por equações sensíveis, vão acarretar grandes diferenças finais.

O pensamento racional, de certa forma, se afasta do pensamento mítico. Mas, pode-se afirmar que o mito tem, em sua origem, a explicação para a origem do próprio homem e de seu pensamento, e é um “lugar” onde a ciência não consegue penetrar porque não é permeável ao pensamento racional. Mesmo com todo o avanço da ciência e da tecnologia, mesmo que todo esse desenvolvimento se deva à inteligência humana, é sabido que nem toda a capacidade mental do homem está direcionada ou dirigida pelo pensamento lógico. Além disso, esse pensamento não-lógico não é linear como o queria a ciência. Não é sem outra razão, então, que a atenção de muitos pensadores e cientistas, a partir da constatação do “nem sempre lógico” tem se voltado para o estudo do não racional e, em consequência do imaginário, que passou a designar o acervo dos pensamentos não racionais, mas que continua a designar o pensamento possível para a construção da literatura. E, é estranho constatar, que os pensamentos lineares estão sempre em discussão em busca da veracidade e da comprovação, mas que os mitos, por alguma forma eternizados, dispensam a comprovação e são permanentes.

Assim, o conceito de caos não é novo, pois tem sua origem na história do pensamento humano, na mitologia, na filosofia. Ainda hoje seguimos a tradição, de Platão a Aristóteles, de explicar, de maneira racional, a estabilidade e o equilíbrio da natureza, daí considerar-se que o conhecimento é o triunfo da ordem sobre a desordem, do cosmos sobre o caos. E, quem sempre procurou encontrar a ordem no caos foi a ciência. No caso, a ciência clássica visava a leis que determinassem os fenômenos que poderiam ser previstos. Seria uma ciência invariavelmente da certeza. Assim, sempre houve uma equivalência entre os conceitos daquilo que é completamente desordenado com o conceito de caos e, esse conceito é que define o pensamento e o uso “popular” do termo. Para que se tenha, entretanto, a real definição do conceito, na ciência, é importante desligar o caos dessas concepções populares e até mesmo teológicas. O caos seria, nesta perspectiva, apenas a impossibilidade de aplicar métodos exatos em um elevado número de objetos. Vários textos literários apresentam o caos nessa concepção de “desordem” e “confusão”. Mas o caos não tem relação direta com essa desordem porque, na verdade, refere-se ao princípio indefinido e indeterminado de todos os objetos da natureza.

Visto por outro lado, a descoberta de que nem tudo obedece a mesma ordem, de que a natureza não é tão regular assim, revolucionou a ciência pois, com tais conceitos, criaram-se uma infinidade de enigmas. James Gleick, no seu livro *Caos: a criação de uma nova ciência*, vai demonstrar que o caos se tornou um nome para um movimento que está reformulando a

estrutura dos sistemas científicos. Além disso, com o suporte das tecnologias, criou novas técnicas, novas possibilidades de uso dos computadores, produzindo imagens, fotos, um mundo gráfico e visual que era impensável há alguns anos e, o mais impressionante, vai “revolucionar” conceitos ancestrais já canonizados dentro de diversas outras ciências como a química, a biologia, a geometria, e a física. O mais interessante é a afirmação de que os físicos, por exemplo, estão, agora, também preocupados com os fenômenos “numa escala humana” e, embora continuem a estudar e pesquisar as galáxias passaram também a ter certa preocupação “com as nuvens”. É difícil não ver nessas nuvens uma certa composição metafórica, artística e literária e, com isso certa aproximação com a concepção mais antiga das artes, pois o conceito de “caos” como o indefinido e indeterminado, que sempre acarreta a surpresa, já que não delimita, ao certo, o que virá, é a força da criação artística que sempre busca, na ordem, um elemento novo que se estabelece como uma surpresa. A matemática, que sempre esteve bem perto da arte nas partituras musicais, nas constituições estéticas, dentre outras coisas, vai se tornar mais arte com os fractais. Assim, “para um físico, criar a fusão a laser era um problema válido; descobrir a rotação, a cor e o sabor de pequenas partículas era um problema válido; datar a origem do universo era um problema válido. Compreender as nuvens era problema para o meteorologista”. (GLEICK, 1989, p.3). De toda forma, fica a pergunta: qual é a forma de uma nuvem? E a única resposta possível é a percepção de que, definitivamente, o mundo não se apresenta como geométrico.

A teoria do caos terá a pesquisa feita por Mitchell Feigenbaum²⁶ como seu grande marco. Este matemático observou que, mesmo os fenômenos que apresentam certa linearidade, podem, de repente, mudar de direção, o que desnortearia cálculos e resultados já considerados como corretos. Por isso, o conceito de aleatoriedade foi se incorporando ao conceito de caos e “rompeu as fronteiras que separam as disciplinas científicas” e, ainda como afirma Gleick:

O caos suscita problemas que desafiam os modos de trabalhos aceitos na ciência. Valse, e com muita ênfase, do comportamento universal da complexidade. Os primeiros teóricos do caos, os cientistas que colocaram em andamento essa disciplina, tinham certas sensibilidades em comum. Eram sensíveis aos padrões, em especial os que surgiam em escalas diferentes, ao mesmo tempo. Tinham um gosto pelo aleatório, pelo complexo, pelas extremidades recortadas e pelos saltos súbitos. Os que acreditam no caos – e eles por vezes se intitulam crentes, ou conversos, ou evangelistas – especulam sobre o determinismo e o livre-arbítrio, sobre a evolução, sobre a natureza da inteligência consciente. Sentem que estão fazendo recuar uma tendência na

²⁶ Mitchell Feigenbaum, matemático americano que, usando computadores, estabeleceu uma descrição completa dos sistemas durante sua transição ordenada a partir de uma desordenada, identificando a existência de um “padrão matemático universal”. Pioneiro na ciência do caos, identificou uma constante na natureza que hoje é conhecida como “os números de Feigenbaum. Apresenta como exemplo a ebulição da água demonstrando que há uma progressão na fervura da água que é bem definida e, esses pontos que definem essa ebulição, equivalem aos números de Feigenbaum. Com isso, pode-se pensar que mesmo no caos existe uma ordem matemática.

ciência, a do reducionismo, a análise dos sistemas em termos de suas partes constitutivas: quarks, cromossomos ou neurônios. Acreditam estar á procura do todo. (1989, p.5)

Então, é notável que esse eterno afastamento entre ordem e desordem, harmonia e caos, é resultado de toda uma percepção da origem do universo e, com certeza, de algum impulso inerente ao próprio homem que, de uma forma ou outra, sempre busca a ordem, até mesmo para sua localização e entendimento. O resultado da pesquisa de Newton, conjugada a outras leis, ampliou o desejo de se buscar uma teoria que explicasse o todo. Newton foi suplantado pela relatividade de Einstein e pela mecânica quântica mas, em busca da confiabilidade e perfeição, ainda acreditamos muitas vezes que “Deus não joga dados”²⁷ e, com isso, permanecemos em um jogo no qual uma teoria suplanta outra teoria, o que não é negativo, percebendo que há algo de novo “no ar”. Por essas nossas “origens”, torna-se difícil muitas vezes entender o conceito de caos, associado não só à “desordem” mas à “ordem”, entender o caos como resultado, sobretudo, da relação entre a desordem e a ordem, pois os conceitos “probabilísticos” parece que só existiam para comprovar a ignorância dos não aptos à ciência em relação às dimensões dos fenômenos sociais. A incerteza como elemento inerente a esses fenômenos não era algo a ser declarado. Com curiosidade, no livro do matemático Ian Stewart, *Será que Deus joga dados?*, diversos conceitos abstratos vão sendo explicados e, embora centrado nas demonstrações matemáticas, a idéia do “provável” passa a ser elemento primordial neste estudo. Assim, Stewart, explica-nos a ligação entre “ordem” e “desordem” pela imagem (dentre outras) de um liquidificador, que “é um aparelho mecânico, que se move de modo regular e predeterminado e torna os ingredientes randômicos” (1991, p.160), e demonstra que, muito do entendimento para toda essa nova teoria, não é algo que se possa enxergar nitidamente. Só entenderei, mesmo que de maneira distante, o que é um atrator estranho, quando puder vê-lo “pulando” na tela de um computador. É o mesmo autor que, como matemático, vai afirmar um “parentesco” entre a beleza do matemático e a do poeta, pois “ambas procuram a simplicidade em meio à complexidade” (1991, p. 180).

Toda essa discussão deve ainda levar em consideração mais do que as incertezas mas também o universo da imaginação, pois acredito que este último seja o passo primordial para se desvendar algumas incertezas, mesmo que estas se mantenham como tal. Isso faz lembrar o livro do Louis Aragon, *O camponês de Paris*, quando afirma que “agrada ao homem manter-se no limiar das portas da imaginação”, e nos apresenta um “Homem” que conversa com suas faculdades – a Sensibilidade, a Vontade, a Inteligência, sobre seu “médico”, alguém não muito conhecido, o que leva a Inteligência a afirmar que não gosta “da incerteza”. Na verdade, refere-se à imaginação descrita como: “um velho alto e magro, com seus bigodes à Habsbourg, uma longa sobrecasaca forrada e um barrete de pele. Seu rosto é animado por tiques nervosos;

²⁷ *Deus não joga dados com o universo*, é frase atribuída a Einstein, dando a entender que na sua opinião, a Natureza não poderia operar através de leis estatísticas, tal como proposto na Teoria Quântica.

quando fala, faz o gesto de segurar os adornos imaginários de um interlocutor invisível; traz sobre o braço *Au 125, Boulevard Saint-Germain*, de Benjamin Péret. Uma única coisa parece verdadeiramente extravagante nele: é que anda com um patim de rodinhas no pé esquerdo, colocando o direito diretamente na terra. Adianta-se em direção ao homem e lhe diz: Guerra é guerra. Vocês todos, com esse costume de resignar-se à própria sorte, vocês não me levaram em conta. De uma ilusão a outra, vocês recaem incessantemente à mercê da ilusão Realidade. Entretanto fui eu que lhes dei tudo: a cor azul do céu, as Pirâmides, os automóveis. Por que vocês perdem a esperança em minha lanterna mágica?” (1996, p. 90 – 91)

Fruto da imaginação, está a ficção, que não consegue nos mostrar uma atrator estranho como a tela de um computador, mas é capaz de, pelas suas histórias, servir como uma “lanterna mágica”. O mestre da ficção científica Pynchon foi capaz de relacionar questões sociais com a física e a biologia e tratar da crônica do caos. No seu livro *V.*, o autor revelará uma sociedade que vai crescendo exponencialmente em sua organização, fruto de fantásticas linhas de desenvolvimento, sobretudo, tecnológico mas que, paralelamente, vai aumentando sua degradação. Ao mesmo tempo que discute e imprime velocidade para criar um novo sistema, cria um outro que escapa do seu próprio controle que, na verdade, contribuirá para aumentar o nível de entropia. No livro, o autor contrapõe a vida de dois personagens, que são completamente diferentes, mas que se precipitam em relação ao vazio, desorientados pela degeneração do Cosmos no caos. Assim, não há melhor modelo para pensarmos e percebermos muito da ciência e tecnologia contemporâneas do que a literatura que, mais que ficção, é científica.

Referências

- ARAGON, Louis. *O Camponês de Paris*. Rio de Janeiro: Imago Ed., 1996).
- BRONOWSKI, Jacob. *O olho visionário: ensaios sobre arte, literatura e ciência*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- CLARKE, Arthur C. *O outro lado do céu*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984.
- COLE, K.C. *Primeiro você constrói uma nuvem e outras reflexões sobre a física em nosso cotidiano*. Rio de Janeiro: Record, 2007
- COUCHOT, Edmond. *A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual*. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2003.
- GLEICK, James. *Caos: a criação de uma nova ciência*. 15ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.
- KRAUSE, Gustavo Bernardo. *A ficção cética*. São Paulo: Annablume, 2004.
- PYNCHON, Thomas. *V.* São Paulo: Paz e Terra, 1988.
- RUELLE, David. *O acaso e o caos*. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 1994.
- STEWART, Ian. *Será que Deus joga dados?: a nova matemática do caos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, Ed., 1991.