

UMA RELEITURA DE JORGE LUÍS BORGES E DE MICHAEL POLANYI A PROPÓSITO DE UMA RECONSTRUÇÃO EPISTEMOLÓGICA ENTRE ARTE E CIÊNCIA
A REREADING OF JORGE LUÍS BORGES AND MICHAEL POLANYI WITH REGARDS TO AN EPISTEMOLOGICAL RECONSTRUCTION BETWEEN ART AND SCIENCE

SEBASTIÃO J. FORMOSINHO

O Livro

Um livro sobre o “Jardim Botânico de Coimbra: Contraponto entre Arte e Ciência” poderá surpreender-nos por menos oportuno numa época recheada de meios de tecnologias de informação bem diversificados. Prometo que não os esqueceremos, mas desde já recordo Jorge Luís Borges: «De los diversos instrumentos del hombre, el más asombroso es, sin duda, el libro. Los demás son extensiones de su cuerpo»¹.

Este livro sobre o Jardim Botânico de Coimbra é acima, de tudo, um preito de homenagem aos que nos antecederam na Universidade de Coimbra em busca de uma renovação pedagógica e científica sob a acção energética das Luzes — a criação de um “laboratório natural e observacional” apropriado para uma ciência muito marcada pela classificação sistemática mediante um «reconhecimento de padrões». Com os matizes e os meios próprios da época, recordamos as suas memórias, os seus anseios, as suas imaginações e intuições. Mas Borges aporta-nos ainda outra faceta que se prende com a relação de amor com o Livro: «Continuo imaginando não ser cego; continuo comprando livros; continuo enchendo minha casa de livros. Há poucos dias fui presenteado com uma edição de 1966 da Enciclopédia Brokhaus. Senti sua presença em minha casa — eu a senti como uma espécie de felicidade. Ali estavam os vinte e tantos volumes com uma letra gótica que não posso ler, com mapas e gravuras que não posso ver. E, no entanto, o livro estava ali. Eu sentia como que uma

The Book

A book entitled “Coimbra Botanical Garden: Counterpoint between Art and Science” may strike us as less than opportune in an era filled with diverse information technologies. We will come back to these; but first, I would like to recall the words of Jorge Luís Borges: “Of all the various tools created by man, the most astonishing is undoubtedly the book. The others are all just extensions of his body”¹.

This book on Coimbra Botanical Garden is above all a kind of homage to all our predecessors at the University of Coimbra who sought pedagogical and scientific renewal in the spirit of the Enlightenment. The result was the creation of a “natural observation laboratory” for a science characterised by systematic classification based upon a “recognition of patterns”. With the resources and spirit of the age, we record their memories, their longings, their imaginations and intuitions. But Borges also brings us another facet that has to do with love of books: “I continue to imagine that I am not blind; I continue to buy books; I continue to fill my house with books. A few days ago, I was offered a 1966 edition of the Brokhaus Encyclopaedia. I could feel its presence in my house – I felt it like a kind of happiness. There were those twenty and so volumes with their Gothic lettering that I cannot read, with maps and illustrations that I cannot see. Yet the book was nevertheless there. I felt a kind of friendly pull emanating from the book. I think that books offer one of the chances for hap-

gravitação amistosa partindo do livro. Penso que o livro é uma das possibilidades de felicidade de que dispomos, nós, os homens»². Sem dúvida que para além dos elementos intelectuais, há elementos físicos que prendem o leitor ao livro: o folhear, o passar a mão sobre a encadernação e as figuras, o sentir o cheiro do papel, da cola, da tinta, o gosto de ler em voz alta determinadas passagens, etc.. Mas sem dúvida Borges não o terá feito com todos os volumes da Enciclopédia Brokhaus. É que falta-nos ainda um elemento implícito (tácito), e de grande importância, o sentir o livro como um todo.

A Beleza

Mas este livro sobre o Jardim Botânico de Coimbra, para além da relação entre o leitor e a obra escrita, traz-nos uma outra relação, a da Arte com a Ciência. E como não há arte sem criatividade e sem beleza, esta nova relação transporta-nos para outros horizontes. Começemos pelo da Beleza.

Segundo Leibniz, «a beleza é um elemento da teoria do ser e da verdade, isto é, o reconhecimento da harmonia». «A beleza é a uniformidade da natureza com um excedente de riquezas e de ornamentos». Ao constituir-se como inteligibilidade, a verdade acompanha-se por um suplemento que é o belo. Por isso a Beleza é a harmonia para aquele que compreende. E a arte, em suma, duplica ou triplica a harmonia universal.

Beleza como sinónimo de bom, do que nos agrada, da proporção e da harmonia, das cores, da elegância na função, o que nos encaminha para a beleza das coisas da natureza. Claro que tal parece afastar-nos da íntima relação que se estabeleceu entre Beleza e Arte. Todavia, este afastamento é momentâneo, pois de imediato associamos o Jardim Botânico à poesia, nuns versos simples de Jorge Luís Borges:

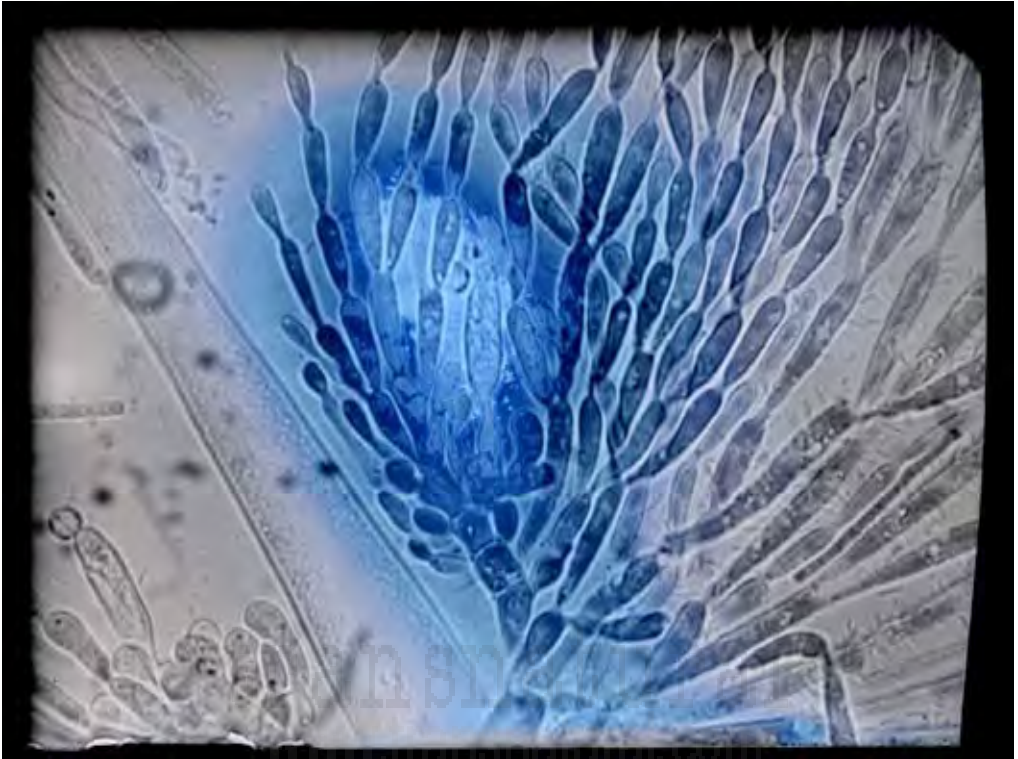
piness that we, men, have at our disposal?”². In addition to their intellectual aspects, books also clearly have physical aspects that captivate the reader: we enjoy leafing through a tome, passing our hand over the binding and the illustrations, smelling the paper, the glue, the ink, reading certain passages aloud. But Borges would certainly not have done that with all the volumes of the Brokhaus Encyclopaedia. What we are still lacking is an implicit (tacit) aspect of great importance, namely the feel of the book as a whole.

Beauty

But this book on the Coimbra Botanical Garden is concerned not only with the relationship between the reader and the written work, but also the relationship between Art and Science. And as there is no art without creativity and beauty, this new relationship transports us towards other horizons. I will begin with Beauty.

According to Leibniz, “beauty is an element in the theory of being and truth, that is, the recognition of harmony”. “Beauty is the uniformity of nature with a surplus of riches and ornaments”. In becoming intelligible, truth is accompanied by a supplement that is the beautiful. For this reason, Beauty is harmony for whoever understands it. And art, in short, doubles or triples universal harmony.

Beauty is therefore a synonym of the good, of what pleases us, of proportion and harmony, colours, elegance in function, what leads us towards beauty of things of nature. Of course this might seem to distance us from the intimate relationship established between Beauty and Art. However, this distancing is momentary, since we can immediately associate the Botanical Garden to poetry, as in these simple lines by Jorge Luís Borges:



«Num declive está o jardim,
Cada arvorezita é uma selva de folhas.
Assediam-no em vão
as estéreis colinas silenciosas
que adiantam a noite e a sua sombra
no triste mar de inúteis verdes.
Todo o jardim é uma luz amena
a iluminar a tarde»³

«Verdes inúteis», é o poeta a falar, porque o verde desempenha uma função essencial nas plantas para a captura eficaz da luz solar no exercício da função da fotossíntese. Mas continuemos a escutar o escritor, Borges, oral, retomando um tema que o tempo lhe tinha consubstanciado, e que apresentou na Universidade de Belgrano — o Livro —: «Dos diversos instrumentos do homem, o mais assombroso é, indubitavelmente, o livro. Os outros são extensões do

«On a slope is the garden,
Each little tree is a jungle of leaves.
They harass it in vain,
those sterile silent hills,
which hasten the night and its shadow
on the sad sea of useless greens.
The whole garden is a soft light
illuminating the afternoon»³

“Useless greens” is the poet speaking; for in fact the green part of the plant has an essential function, namely to capture sunlight in the process of photosynthesis. But let us continue to listen to the writer, Borges, expounding on a theme that had long been important for him, and which he presented at the University of Belgrano, namely the Book: “Of all the various tools created by man, the most astonishing is undoubtedly the book. The others are all just extensions

seu corpo. O microscópio e o telescópio são extensões da vista; ...»⁴. É precisamente o microscópio que tem permitido ao homem ir procurar aspectos formais insuspeitos na natureza da matéria, tal como faz com «a beleza dos cristais de neve».

É o microscópio de polarização que nos vai transportar a um outro mundo de beleza natural, a um Museu — *The Micropolitan Museum*. Não vou sugerir que se desloquem a Amsterdão, se bem que algumas das *imagens* nos lembrem *estampas japonesas* e quadros impressionistas de van Gogh. Os meus leitores nem carecem de ir ou a Paris ou a Londres ou a Nova Iorque. Iremos simplesmente à *internet* ao site: <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artsep03/bjpolar3.html>

O Curador do *Micropolitan Museum*, Wim van Egmond apresenta a mais bela coleção de obras primas de fotografias de microscópio de polarização de sistemas naturais. Começo por chamar a atenção do leitor para as imagens de cristais-líquidos, mormente as que acompanham a mudança de fase do cristal líquido para o estado sólido. Estão logo à entrada do Museu. Não são apenas obras da Natureza. O fotógrafo tem o seu papel na escolha do ritmo de temperatura para a transição de fase, no recurso à luz polarizada. No campo de observação, o artista, porque de um artista se trata, vai-se deparando com o desenvolvimento alarmante de formas circulares, que acabam por obliterar o cristal líquido. Recorrendo a polarizadores cruzados e a efeitos de compensação, o artista consegue prestar uma perspectiva tridimensional a muitas das imagens.

Uma dessas imagens sugere-me o “Pessegueiro Rosa em Flor” (Março de 1888) de van Gogh. Noutras imagens encontramos linhas espiraladas e ondulantes, como de verdadeiros centros de rotação de matéria e de cores. Mesmo estruturas de turbulência que evocam estruturas auto-organizadas que se geram na mistura de fluidos, ou

of his body. The microscope and telescope extend his view; ...”⁴. Indeed it is precisely the microscope that has enabled man to search out forms that he had scarcely suspected existed in matter, such as “the beauty of snow crystals”.

Let us allow the polarization microscope to transport us into another world of natural beauty, to a Museum — *The Micropolitan Museum*, in fact. I am not suggesting that we all take off for Amsterdam, although some of the images may remind us of Japanese prints and the impressionist paintings of Van Gogh. For this trip the reader does not even need to go to Paris or London or New York; we can simply visit its site on the Internet (<http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artsep03/bjpolar3.html>).

The curator of the *Micropolitan Museum*, Wim van Egmond, presents the most beautiful collection of photographic masterpieces created using polarization microscopy of natural systems. I begin by drawing the reader’s attention to the liquid crystal images, especially those taken during the change from the liquid crystal to solid state, right at the entrance to the Museum. These are not works of Nature alone; the photographer also plays a part in selecting the rhythm of the temperature for the transition of phase when using polarized light. In the field of observation, the artist (because that is what he is) will notice circular shapes developing in a startling way, ultimately obliterating the liquid crystal. Using crossed polarizers and compensation effects, he manages to give a three-dimensional perspective to many of these images.

One of these images reminds me of van Gogh’s painting “Peach Trees in Blossom” (March 1888). In others, we find spiralling and undulating lines like centres of rotation of matter and colour, even turbulence patterns that evoke self-organized structures generated when fluids are mixed, or flames that seem to burn the photographer. But don’t worry, the temperatures have to

labaredas que parecem queimarem o fotógrafo. Mas tranquilizem-se, as temperaturas são muito baixas para manter o estado de cristal líquido.

Depois recomendo que vão à galeria do *Botanical Garden*. Lá encontrarão inúmeras fotografias com muitos efeitos de cor recorrendo, por exemplo, à iluminação de Rheinberg. Trata-se de um sistema desenvolvido por Rheinberg, cerca de 1895, que faz recurso a um conjunto de filtros de cores para produzir distinções entre secções distintas do sistema óptico.

Todos nós somos atraídos pela beleza macroscópica das árvores e das flores, mas todas dispõem de estruturas microscópicas escondidas e insuspeitadas para o cidadão comum. Que espectáculo de formas e de cores! Depois, só posso recomendar que naveguem por todo o museu, como quizerem. Serão sempre surpreendidos como eu o fui, na busca de imagens de cristais líquidos na internet. Atenção, a reprodução destas imagens carece de autorização do *Metropolitan Museum*, pelo que lhes reservo a sensação de surpresa e estranhamento para a consulta do website. Mas encontramos-lhes ainda a «mesma função de tantas obras de arte que, através da Beleza, sobram exorcizar a dor, o medo, a morte, o perturbador e o desconhecido». Mas reafirmam que «beleza, verdade, invenção, criação não existem unicamente numa espiritualidade angelizada, mas têm também a ver com o universo das coisas que se tocam, que se cheiram, que quando caem fazem barulho»⁵.

Uma epistemologia da descoberta

Borges imagina no seu famoso conto "O jardim dos caminhos que se bifurcam" um livro infinito, escrito por um sábio chinês, que se constitui ao mesmo tempo num labirinto temporal: *O jardim dos caminhos que se bifurcam* é uma imagem incompleta, mas não falsa, do universo tal como o concebia Ts'ui Pen. A ligação livro/totalidade surge

be very low to maintain the liquid crystal state.

Afterwards I advise you to go to the *Botanical Garden* gallery, where there are a number of photographs with interesting colour effects. Some of these have been created with Rheinberg illumination, a system developed by Rheinberg around 1895 using a series of colour filters to make distinctions between different parts of the optical system.

Everyone is attracted by the macroscopic beauty of trees and flowers, but few of us suspect that they contain these hidden microscopic structures. And what a marvellous spectacle of colour and shape this is! I suggest you navigate through the whole museum at your leisure. You will always be surprised, as I was, when you go in search of liquid crystal images on the net. But be careful, these images may not be reproduced without authorization from the *Metropolitan Museum*, which is why I reserve my sensations of surprise and strangeness for my on-line visits. In them we also find "that function, shared by many works of art, of being able, through Beauty, to exorcise pain, fear and death, and overcome what is disturbing or unknown". But they also reaffirm that "beauty, truth, invention and creation do not exist only in some angelic spiritual realm, but are also present in the universe of things that we can touch and smell, and which make a noise when they fall"⁵.

An Epistemology of Discovery

In his famous tale "The Garden of Forking Paths" Borges imagined an infinite book, written by a Chinese sage, which at the same time constitutes a labyrinth of time: *The Garden of Forking Paths* is an incomplete image, though not a false one, of the universe as conceived by Ts'ui Pen. The book/totally connection arises in this tale through the game with time.

Bifurcations are also rival opportunities, alternative paths, new ways of reasoning

neste conto através do jogo com o tempo. Bifurcações são também oportunidades rivais, caminhos alternativos, novas racionalidades ou perspectivas. Por isso, a busca de uma totalidade também nos pode surgir através da criatividade. As Luzes trouxeram um modo de conhecer apelidado de objetivo que parece ter perdido a sua componente humana e lidar apenas com *robots*, neutros e insensíveis ao próprio conhecimento que constroem.

No conhecimento científico, contudo, há componentes subjectivas que não são compatíveis com um ideal abstracto de uma pura objectividade. A componente subjectiva não pode ser extirpada do conhecimento científico, porque é uma componente intrinsecamente humana, uma componente de *conhecimento pessoal*. Todo o conhecimento, mormente o conhecimento fruto da descoberta, implica um *envolvimento pessoal* que não conseguimos justificar plenamente por palavras ou proposições na altura em que a ele aderimos, e quando queremos convencer outros das nossas convicções. É um acto de paixão epistémica, de fé, de amor à verdade científica⁶. Mas é também uma assunção de *risco* ao sujeitarmos a uma tensão elevada as nossas capacidades perante os *puzzles* e os mistérios que a natureza esconde, e perante os «pares» que se nos vão opor. É uma adesão íntegra à verdade que nós mesmos criámos, e não podemos minimizar o *esforço pessoal* que um tal empreendimento implica. Por isso, em Michael Polanyi, «a descoberta científica é o verdadeiro paradigma da aquisição do conhecimento em ciência». E a descoberta científica é um acto com uma forte criatividade.

Claro que o resultado das intuições e das convicções pessoais tem de ser sujeito ao escrutínio da restante comunidade científica. «Mas todo o verdadeiro descobridor está sempre pronto a reivindicar a validade universal das suas convicções inova-

or new perspectives. Therefore, the search for a totality may also arise through creativity. The Enlightenment brought a way of knowing that was called objective, and which seemed to have lost its human component and dealt only with robots, neutral and insensible to the very knowledge that constructed them. In scientific knowledge, however, there are subjective components that are not compatible with an abstract ideal of pure objectivity. The subjective component may not be separated from scientific knowledge, because it is intrinsically human, a component of *personal knowledge*. All knowledge, but especially the knowledge that comes from discovery, implies a degree of *personal involvement* that we cannot completely explain in words or propositions, while we are implicated in it or when we want to persuade others of our convictions. It is an act of epistemic passion, of faith, love of scientific truth⁶. But it also involves *risk*, as we subject ourselves and our capacities to the stress of confronting the puzzles and mysteries of nature, and of course the “peers” that will oppose us. This involvement is an integral part of the truth created by us, and we cannot underestimate the *personal effort* that such a commitment entails. For this reason, in Michael Polanyi, “scientific *discovery* is the true paradigm of acquisition of knowledge in science”. And scientific discovery is a strongly creative act.

Of course, the result of these personal intuitions and convictions has to be scrutinized by the rest of the scientific community. “But all true discoverers are always ready to vindicate the universal validity of their innovative convictions, although they also recognise that such a belief in universality inevitably transcends all the evidence available”. Polanyi considers such an *epistemological leap* to be an appeal from God, a call to a personal mission, in which each person may be successful for reasons that are beyond his limited understanding. It is a

doras, se bem que reconheça igualmente que uma tal adesão à universalidade inevitavelmente transcende toda a evidência disponível». Polanyi considera um tal *salto epistemológico* como um apelo de Deus a uma missão pessoal, em que cada um talvez seja bem sucedido por razões que ultrapassam o seu limitado entendimento. Trata-se de um paradoxo de fé; impele-nos a seguir um caminho que, em reflexão mais aprofundada, nos parece injustificado, pois é absolutamente impossível dispor de tempo e de dados da experimentação para uma demonstração completa das intuições pessoais⁷.

Todo o acto de descoberta não é fruto de um conjunto explícito e articulado de regras ou algoritmos, mas sim de intuições e de convicções. Todo o conhecimento é público e também, em larga medida, é conhecimento pessoal, pois é fruto de uma construção humana com as suas emoções e mesmo paixões. Mas ao ter uma componente social, o conhecimento amalgama-se com a experiência individual da realidade. O conhecimento inarticulável antecede em nós o articulável e por isso é mais fundamental.

Realizado o acto de descoberta, segue-se-lhe o acto de *verificação*. É mediante este acto que o ser inteligente reconhece que ficou habilitado com um novo poder intelectual, morrendo para ele o problema que suscitou o conjunto de actos que conduziu à descoberta. Perante um problema da mesma índole, não mais aquele ser inteligente fica perplexo perante o problema, o que é a prova que adquiriu uma nova capacidade cognitiva.

Há um «hiato lógico» entre os estados antes e após a descoberta, e a amplitude deste hiato é proporcional ao engenho que tem de ser desenvolvido para o ultrapassar. Para saber distinguir se estamos perante um acto de descoberta ou perante um mero acto de melhoramento técnico, o critério é saber se o resultado poderia ter sido previsto pela

paradox of faith; we are impelled to follow a path which, upon deeper reflection, seems unjustified, since it is absolutely impossible to completely demonstrate our personal intuitions with the time and experimental data available⁷.

All acts of discovery result, not from an explicitly articulated body of rules or algorithms, but rather from intuitions and convictions. All knowledge is public, but it is also largely personal, since it is the fruit of a human construction with its emotions and even passions. But having a social component, knowledge is amalgamated with the individual experience of reality. Inexpressible knowledge precedes what is expressible in us, and is therefore more fundamental.

After the act of discovery we proceed to *verification*. With this, the intelligent being acknowledges that he has acquired a new intellectual power, and the matter that prompted him to undertake the various acts that led to the discovery ceases to exist for him. When faced with a similar problem, that intelligent being will no longer be perplexed, which proves that he has acquired a new cognitive ability.

There is a “logical hiatus” between the states before and after the discovery, and the size of that hiatus is proportional to the ingenuity needed to overcome it. The criterion for distinguishing between an act of discovery and a mere act of technical improvement is whether the result could have been predicted by the routine application of “the rules of the art” (i.e. if there is some *logical continuity*) or if, in fact, it was unpredictable and therefore aroused *surprise* when it was achieved. In all inventive acts, there is at least one logical hiatus, which, when overcome, leads us to new rules.

One of the paradoxical characteristics of the whole act of discovery is that, while the researcher has not yet found the solution to the problem, he has a certain inkling of what that solution will be. The expe-

aplicação rotineira das «regras da arte», isto é, num caminho de *continuidade lógica*, ou se, de facto, o resultado era imprevisível e, como tal, fonte de *surpresa* quando se alcança. Em todo o acto inventivo há pelo menos um hiato lógico que, uma vez ultrapassado, nos conduz a regras novas.

Uma das características paradoxais de todo o acto de descoberta é que, se bem que o investigador não tenha encontrado previamente a solução do problema, tem uma certa concepção dessa solução, tal como nós temos a concepção de um nome de uma pessoa conhecida que nos escapa de momento à memória. Também quando sentimos o aproximar da solução, sentimo-la da mesma forma que quando temos um nome esquecido debaixo da língua.

Acresce que a ciência impessoal do positivismo não suscita o *contacto* suficiente do observador com a realidade, para criar “raízes” quer na pessoa quer na própria realidade; limita-se a um contacto frio e tangencial de *robots*.⁸ Este modo proveniente do Iluminismo de entender o conhecimento humano é uma “versão truncada” do que é o verdadeiro conhecimento, e leva a uma desresponsabilização do cientista.

Mas a verdadeira objectividade não é um desresponsabilizar do observador; comporta um risco, o da assunção de a nossa adesão ao que julgamos ser a verdade boa ou má. O acto de conhecer é fruto de termos conquistado, mediante um conhecimento integrativo, um *padrão cognitivo coerente* que nos leva a entrar em contacto com a realidade, e a deixarmo-nos moldar pela própria realidade. Esta, por sua vez, vai exercer, sobre nós, uma certa autoridade. Os artistas e escritores exprimem este modo de acção muito expressivamente quando testemunham que a coerência das suas obras molda todo o seu esforço de criação.⁹

Acresce que o desejo de conhecer só se satisfaz plenamente quando convence os outros, a comunidade, e esta é a grande força humana, motor de toda a aventura

rience is similar to what we feel when an acquaintance’s name has temporarily slipped our mind; when we think we are drawing close to the solution, it is as if it is “on the tip of our tongue”.

The impersonal science of positivism does not allow sufficient *contact* between the observer and reality to put down “roots”, either in the person or in the reality itself; it is limited to the cold tangential contact of *robots*.⁸ This Enlightenment mode of understanding human knowledge is a “truncated version” of true knowledge and ultimately relieves the scientist of his responsibility.

But true objectivity does not remove the observer’s responsibility; it brings with it a risk, the risk that what we judge to be true may in fact be good or bad. With complete knowledge, the act of knowing is the result of having conquered a *coherent cognitive pattern* that allows us to enter into contact with reality and mould it to our own reality.

This in turn will exert a certain authority upon us. Artists and writers express this mode of action very well when they testify that the coherence of their works moulds the whole effort of creation.⁹

It should be added that the desire for knowledge is only fully satisfied when we manage to convince others (i.e. the community), and this is the great human effort, the impulse behind the whole intellectual adventure of discovery (even when it goes against well established theories, since it is opening up new paths of reasoning!) The driving force behind scientific discovery is very deeply rooted in the beauty of undertaking scientific enterprises designed to “further our understanding of Nature”.

Creativity in Architecture

All *discovery* is intimately bound up with the cognitive schemes of science and opens up the way to a profounder knowledge of nature and its phenomena. *Invention*, which can be patented, is also based on experimen-

intelectual da descoberta, mesmo contra teorias bem estabelecidas, porque é uma conquista de novos caminhos de racionalidade! A força motriz da descoberta intimamente ligada à ciência, está muito enraizada na beleza das realizações e dos empreendimentos científicos intimamente associados a um «entendimento cada vez melhor da Natureza».

A criatividade em Arquitectura

Toda a *descoberta* está intimamente ligada aos esquemas cognitivos da ciência, e abre entendimentos cada vez mais profundos sobre os nossos conhecimentos acerca da natureza e dos seus fenómenos. A *invenção*, que é passível de ser patenteada, também assenta em factos da experimentação e da observação e no entendimento que temos sobre a natureza do mundo. Tal como a descoberta, a invenção também requer um profundo engenho inovador mas, em contraste com a descoberta, pretende somente melhorar a função produtiva, o que depende das condições económicas de um dado tempo e lugar¹⁰.

Se colocarmos nos vértices do triângulo as vertentes de *descoberta*, de *impacto económico* e a *estética* de qualquer acto criativo de conhecimento, vemo-nos no último pólo muito próximos da Arquitectura que, para muitos, é um bom exemplo da articulação científica entre as estéticas do belo na organização do espaço e das formas para o conforto habitacional e de vivência pública do homem e a tectónica dos materiais e das artes oficinais.

Como realça Christopher Alexander, a grande finalidade da arquitectura é a de criar beleza de formas e de adaptação na cidade e em ambientes mais rurais. Ou por outras palavras, a «arquitectura como procura da satisfação das necessidades do homem em abrigo e vida cívica». Tal implica encetar por formas mais eternas, por concepções mais estéticas e funcionais, por conferir um valor acrescentado à utilização

and observation, and on the understanding that we have about the nature of the world. Like discovery, invention requires great innovative skill; but, unlike it, only aims to improve productive functioning, which depends upon the economic conditions of a particular time and place¹⁰.

If *discovery*, *economic impact* and *aesthetics* (the constituents of any creative act of knowledge) are placed at the points of a triangle, we find ourselves at the last pole very close to Architecture, which, for many, is a good example of the scientific connection between the aesthetics of beauty (in the organization of space and forms for habitational comfort and public living) and the tectonics of materials and craftsmanship.

As Christopher Alexander has pointed out, the great aim of architecture is to create beauty from forms adapted to the city or to more rural environments. In other words, architecture is “a quest to satisfy man’s needs for shelter and civic life”. This implies starting with more eternal forms, with designs that are more aesthetic and functional, in order to add value to the use of spaces, with roots that are more anchored in empirical reality.

Is Architecture a universal counterpoint between art and science? Or does the architect see science as a straitjacket to be rejected for hampering his personal creativity? In Volume 3 of the electronic journal on classical architecture, *Katarxis*, Bill Hillier argues for a better reconciliation between a science of quantities and of qualities¹¹. “Theory liberates”, he claims, since it opens our eyes to new ways of doing things, even in the field of the arts.

If we look at a beach and watch how the people naturally organise themselves, we will see that each person tries to preserve the physical space of his neighbour, as if there were some *repulsive force* operating between them (unless they are family or friends, of course, in which case they will

dos espaços, com raízes mais ancoradas na realidade empírica.

A Arquitectura um contraponto universal entre arte e ciência? Ou será que o arquitecto vê a ciência como um colete-de-forças a rejeitar por tolher a criatividade pessoal? Se percorrermos a revista electrónica de arquitectura clássica, *Katarxis*, no seu volume 3, encontramos Bill Hillier a advogar uma melhor conciliação entre uma ciência de quantidades e de qualidades¹¹. Mais afirma que «a teoria liberta», pois abre os nossos olhos a novas possibilidades de fazer as coisas, mesmo no campo das artes.

Olhemos para uma praia e debruçemo-nos sobre o modo como as pessoas se organizam. Cada uma procura preservar o espaço físico do vizinho, como se houvesse uma *força repulsiva* entre elas. A não ser que sejam família ou amigos, pois então organizam-se em grupos como se houvesse uma *força atractiva* entre elas. Se na praia houver passadiços, estes criam vias de conectividade que actuam juntamente com as outras forças neste palco que é uma praia. Conceber edifícios é uma coisa, mas dispô-los de forma a maximizar o seu uso e criar vias de circulação naturais e apelativas para as pessoas é todo uma outra. Lembrem-se do conceito de as «Rua Direita» de algumas das nossas cidades antigas. Eram as vias mais rápidas, e por mor disso, mais populares de circulação de pessoas e de comércio.

O erro em muitas concepções urbanas modernas é que o *layout* das vias de circulação pedestre é complexo, quebrando a busca natural de as pessoas procurarem algo como o caminho mais curto e de menor esforço que liga A a B. Na busca de melhores *layouts*, o recurso a formas mais científicas de conceber o uso do espaço para a circulação de pessoas e a colocação de lojas comerciais e serviços é bem vindo. Com a utilização de um programa computacional como o *Axman*, que faz este tipo de integração da concepção do espaço com o respec-

form groups as if there were an *attractive force* at work). When there are walkways on the beach, then these will create paths of connectivity that act in conjunction with the other forces on the “stage”. Designing buildings is one thing, but arranging them in such a way as to maximise their use and create natural circulation routes that appeal to people is an entirely different matter. Many older Portuguese cities contain a street called the *Rua Direita* (“Direct Street”); these were the fastest routes, and therefore the most popular ones for the circulation of people and commerce. The mistake made by many modern urban designers is that layout of the pedestrian circulation routes is complex, and thus thwarts people’s natural tendencies to seek out the shortest and most direct way of getting from A to B, the route of least effort. In the search for better layouts, we welcome the advent of more scientific methods of designing spaces to be used for the circulation of people and the placement of shops and services. With computer programmes such as *Axman*, which integrates the design of the space with the use that is to be made of it, the firm *Space Syntax* manages to incorporate some of the components of the physical model of spatial distribution of people on a beach, as well as other research by the urban architect Bill Hillier¹², in a much more sophisticated way. Spaces for urban circulation (i.e. roads) may be alive or dead, safe or crime-ridden, they may attract people or repel them.

The architect does not use science to learn what is right or wrong, good or bad, but rather to improve his understanding of the choices he makes and to anticipate the consequences of them. The value of those choices is always the responsibility of the scientist or the architect, both of whom intervene in nature or in the organization of space to better serve men and women in their daily activities and needs or provide them with safer and more comfor-

tivo uso, a firma *Space Syntax*, incorpora, de um modo muito mais sofisticado, algumas das componentes do modelo físico da distribuição espacial das pessoas numa praia e de outras investigações do arquitecto urbanista Bill Hillier¹². Os espaços de circulação urbana, as ruas, podem ser vivos ou mortos, serem seguros ou facilitarem o crime, atraírem pessoas ou afastarem-nas.

O recurso à ciência não surge ao arquitecto para dizer o que está certo ou errado, é bom ou é mau, mas sim para melhor entender as escolhas que se lhe deparam e quais serão as consequências de tais opções. O valor e a responsabilidade das escolhas é sempre da responsabilidade do cientista ou do arquitecto, mas ambos procuram intervir na natureza ou na organização do espaço para servir melhor os homens e as mulheres nas actividades e necessidades do quotidiano ou proporcionarem-lhes novos modos mais confortáveis e seguros de organizarem a vida. Se o *layout* de um edifício facilita a interacção entre as pessoas que nele circulam e trabalham, tal suscita uma busca mais científica para encontrar as razões de um tal sucesso na realidade dos padrões da actividade humana. Por exemplo, se transformarmos uma circulação num quadrado na de um rectângulo, verifica-se que os lados alongados bloqueiam o movimento e constituem-se em divisórias para as pessoas.

O reconhecimento e a criação de padrões para os quais quer a Arquitectura quer a Ciência apelam, faz parte de uma reconciliação entre a *quantidade* e as *qualidades*, entre uma epistemologia do abstracto e do impessoal e um conhecimento científico objectivo, mas mais humanizado, e igualmente a uma reconciliação entre ordem e harmonia, entre simplicidade e holismo. Basicamente é uma atitude desprovida de racionalidade o ignorar o papel do não-racional, ou mesmo do irracional, na interacção da novidade com os pares e com a comunidade, até mesmo no jogo de interesses que o novo sempre desencadeia.

table ways of organizing their lives. If the layout of a building facilitates interaction between the people that circulate and work in it, then a scientific quest will be launched to explain that success in the patterns of human activity. For example, if we transform a square-shaped circulation into a rectangular one, we will see that the long sides block movement and set up divisions between people.

The recognition and creation of patterns to which both Architecture and Science appeal is part of a reconciliation between *quantity* and *qualities*, between an epistemology of the abstract and impersonal, and an objective scientific knowledge that is more human; it is also a reconciliation between order and harmony, simplicity and holism. Basically, it is an attitude stripped of the rational refusal to acknowledge the role of the non-rational, or even of the irrational, in the interaction of the new with peers and with the community, even in the interplay of vested interests that is always unleashed by anything new. However, by providing transparent and complete information, the old rule of democratic validity will eventually function.

Architecture may not, however, dispense with the *iconic*, the deep symbolic significance present in some of its creations, from the pyramids to the beautiful Gothic cathedrals (even when these are today religiously empty, in this European Post-Christianity). Or, to give a more modern example, we cannot ignore the "Bilbao effect" of a Frank Gehry: *étonnez-moi!*

Scientific relativism, towards which some of the more extreme currents of post-modernism lead, is marked by "the irrelevance of the experiential fact" in the construction of local versions of pseudo-knowledge. Perhaps the following parable is sufficient to exorcise it. Three famous writers, Mármol, Groussac and, the most eminent, Jorge Luís Borges, were directors of the National Library in Buenos Aires. All of

Mas prestando informação transparente e completa e dando tempo ao tempo, a velha regra da validade democrática funcionará. A Arquitectura, porém, não pode prescindir do *icónico*, do significado simbólico profundo de algumas das suas criações, significado partilhados por muitos, desde as pirâmides às belas catedrais do gótico, mesmo que hoje religiosamente muito vazias neste Pós-Cristianismo europeu. Ou, mais modernamente, não pode igualmente prescindir do «efeito de Bilbao» de um Frank Gehry: *étonnez-moi!*

O relativismo científico, que correntes mais extremas do pós-modernismo nos aportam, traz uma marca de registo: «a irrelevância do facto experimental» na construção de versões locais de um pseudo-conhecimento. Para a exorcizar talvez baste a seguinte parábola. Três ilustres escritores, Mármol, Groussac e Borges, o mais eminente (Jorge Luís Borges), foram directores da Biblioteca Nacional em Buenos Aires. Todos cegos no meio de um milhão de livros que não podiam ler. Destino comum que levou Borges a escrever que Deus «com magnífica ironia lhe deu os livros e a noite escura». Ciente destas circunstâncias Borges escreveu um poema à cegueira, “Poema dos Dons”, um dos seus melhores poemas, em que vê a própria cegueira como um dom. E o poema acaba assim:

«Groussac ou Borges, olho este querido
Mundo que se deforma e que se apaga
Numa cinza tão pálida e tão vaga
Que é semelhante ao sono e ao olvido».

Mas o «facto experimental» que é um livro, mesmo para um invisual, revela-nos que toda a construção humana, científica ou artística, está sempre corporalizada e por via disso têm uma vida própria, vive fora de nós.

O mesmo exemplo paradigmático encontramos-lo no Jardim Botânico de Coimbra.

them were blind amidst millions of books that they could not read. Their common destiny led Borges to write that God “with excellent irony gave me at once both books and night”. Aware of these circumstances, Borges wrote a poem dedicated to blindness, “A Poem of Gifts”, one of his best poems, in which he sees his very blindness as a blessing. The poem finishes thus:

Groussac or Borges, eye of this dear
World that is deformed and extinguished
In an ash so pale and so vague
That it is like a dream and oblivion.

But the “experiential fact” that is a book, even for the visually challenged, reveals the whole human, scientific or artistic construct; it is always embodied and thus, has its own life, existing outside us.

We find the same thing here in the Coimbra Botanical Garden. The philosophical changes occasioned by the Enlightenment, and which brought the garden into being, do not obscure this perspective.

1 Translated from the Portuguese version. Jorge Luís Borges, “O Livro”, in *Obras Completas*, Vol. IV (1975-1988), Círculo de Leitores, Lisbon, 1998, p. 171.

2 Marco Antônio de Almeida, “O Personagem Livro”, <http://www.escritoriadolivro.org.br/leituras/marco.html>; accessed 24th June 2006.

3 Translated from the Portuguese version. Jorge Luís Borges, “Fervor de Buenos Aires”, in *Obras Completas*, Vol. I (1923-1949), Círculo de Leitores, Lisbon, 1998, p. 32.

4 Translated from the Portuguese version. Borges, *Obras Completas*, Vol. IV, *op. cit.*.

5 Translated from the Portuguese. Umberto Eco, “A História da Beleza”, Círculo de Leitores, Lisbon, 2005, p. 402.

6 E. L. Meek, *Longing to Know. The Philosophy of Knowledge for Ordinary People*, Brazos Press, Grand Rapids, MI, 2004, pp. 58, 59, 62

7 Scott & Moleski, *op. cit.*, pp. 214, 215, 218.

As modificações filosóficas do Iluminismo que o viu nascer, não enevoou esta perspectiva.

1 Versão portuguesa, Jorge Luís Borges, "O Livro", em *Obras Completas*, tomo IV (1975-1988), Círculo de Leitores, Lisboa, 1998, pág. 171.

2 Marco Antônio de Almeida, "O Personagem Livro", <http://www.escriitoriodolivro.org.br/leitura/marco.html>; acesso 24 Junho 2006.

3 Jorge Luís Borges, "Fervor de Buenos Aires", em *Obras Completas*, tomo I (1923-1949), Círculo de Leitores, Lisboa, 1998, pág. 32.

4 Borges, *Obras Completas*, tomo IV, *ob. cit.*

5 Umberto Ecco, "A História da Beleza", Círculo de Leitores, Lisboa, 2005, pág. 402.

6 E. L. Meek, *Longing to Know. The philosophy of knowledge for ordinary people*, Brazos Press, Grand Rapids, MI, 2004, págs. 58, 59, 62

7 Scott e Moleski, *ob. cit.*, págs. 214, 215, 218.

8 Meek, "Longing to Know", *ob. cit.*, pág. 143.

9 Meek, "Longing to Know", *ob. cit.*, pág. 148.

10 M. Polanyi, "Academic and Industrial", *Journal of the Institute of Metals*, 89, 401-406 (1960-61); <http://www.compilerpress.atfreeweb.com/A...emic%20and%20Industrial%20JIM%201961.htm>; 12/09/2005

11 <http://www.katarxis3.com/> acesso 30 Junho 2006; NEW SCIENCE, NEW URBANISM, NEW ARCHITECTURE?

12 Space Syntax, <http://www.spacesyntax.com/>; e www.spacesyntax.org/publications/changingface/changingface.htm; acessos em 28 de Junho 2006.

8 Meek, "Longing to Know", *op. cit.*, p. 143.

9 Meek, "Longing to Know", *op. cit.*, p. 148.

10 M. Polanyi, "Academic and Industrial", *Journal of the Institute of Metals*, 89, 401-406 (1960-61); <http://www.compilerpress.atfreeweb.com/A...emic%20and%20Industrial%20JIM%201961.htm>; 12/09/2005

11 <http://www.katarxis3.com/> accessed 30th June 2006; NEW SCIENCE, NEW URBANISM, NEW ARCHITECTURE?

12 Space Syntax, <http://www.spacesyntax.com/>; and www.spacesyntax.org/publications/changingface/changingface.htm; accessed on 28th June 2006.

Imagem Col. Dep. Botânica UC