

## 4 Design e Transdisciplinaridade

*“O elo estabelecido pelo design entre a criação e a tecnologia nos permite este pensar integrado, inter-relacionado, permite a convivência interdisciplinar e aponta a abrangência transdisciplinar no sentido de derrubar barreiras, diluir fronteiras, fundir, hibridizar, tornar-se outro. São essas relações complexas que explicam a diversidade e as dúvidas com respeito à área de atuação” (Moura e Gusmão, 2008, p. 24).*

Buscando construir um arcabouço teórico, os pesquisadores em design vêm “usando uma ampla variedade de perspectivas vindas de um largo número de culturas disciplinares e subdisciplinares” (Love, 2009). Como Bomfim (1997) afirma,

“este conjunto de ciências empregadas na fundamentação do design caracteriza-o como atividade interdisciplinar. Deste modo, uma Teoria do Design, se possível, provavelmente também não se enquadraria em nenhum dos grupos clássicos da ciência, ou seja, deveria ser igualmente interdisciplinar ou transdisciplinar” (Bomfim, 1997, p. 29).

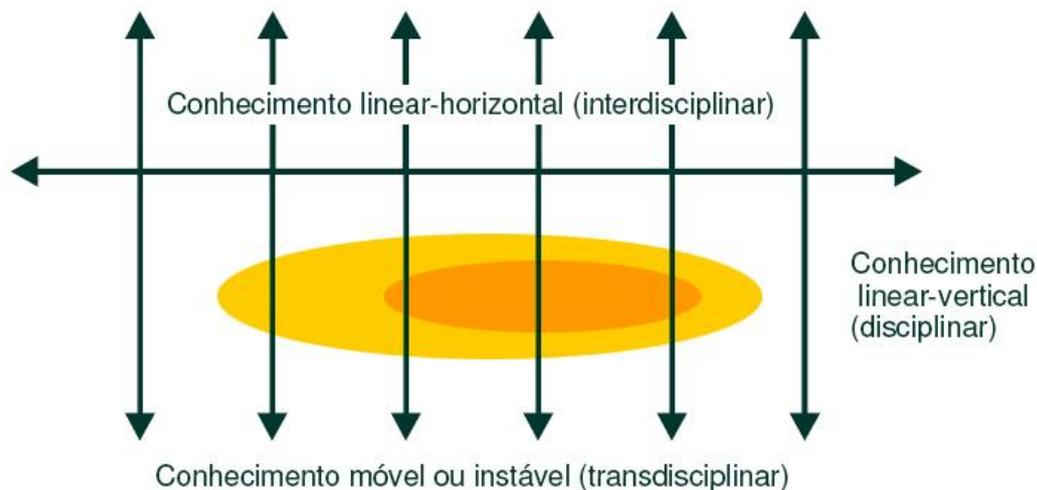
Couto (1997) também fala da natureza e da vocação interdisciplinar do design, e de como ela tem povoado o discurso daqueles – tanto no âmbito do exercício da práxis, quanto dos acadêmicos em design – que entendem a área como propicia para trabalhar em conjunto com outras áreas de conhecimento.

Segundo a mesma autora, o design muitas vezes se debruça sobre problemas complexos e não estruturados, dificultando que os pensamentos e tomadas de decisões durante um projeto de design se dê através de um processo linear simples. Além disso, os problemas tratados pelos designers muitas vezes não permitem, na prática, qualquer análise e sínteses lineares.

Moura e Gusmão (2008), completam essa ideia afirmando que

“O Design é uma atividade interdisciplinar que aponta e possibilita relações transdisciplinares e que se fundamenta no estabelecimento de um trânsito de relações com todas as áreas do conhecimento humano. Por este motivo, além da amplitude deste campo, a sua área de ação é extremamente fértil, aberta a diversas relações que se constroem a partir do exercício de criação no desenvolvimento de novas ou diferentes propostas e questionamentos, principalmente quando consideramos a contemporaneidade” (Moura e Gusmão, 2008, p. 13)

Bomfim (1997) expande essa ideia ao afirmar que como o design não possui um campo fixo de conhecimento, seja ele linear-vertical (disciplinar), ou linear horizontal (interdisciplinar), a teoria do design seria instável, e provavelmente, teria uma constituição transdisciplinar, que se move entre disciplinas tradicionais, para buscar as informações necessárias conforme a natureza do problema tratado (Quadro 14).



Quadro 14 - Teoria transdisciplinar do design (Bomfim, 1997, p. 40-41)

Contudo para o mesmo autor a transdisciplinaridade não seria a conquistada por uma só pessoa, pois ela não era domínio de um indivíduo, se desenvolvendo através de processos dialógicos entre os participantes envolvidos nas diferentes situações do projeto.

Stein (2007), porém, afirma que o indivíduo não pode ser esquecido ao se abordar o tema da inter e da transdisciplinaridade, pois

“as competências de grupos são construídas a partir das várias competências das pessoas, mas os níveis não são correlativos, por exemplo, um grupo de pessoas multidisciplinares não precisa ser formar necessariamente um grupo multidisciplinar; um grupo transdisciplinar não é necessariamente preenchido com pessoas transdisciplinares” (Stein, 2007, p. 98, livre tradução).

É preciso se entender como os processos se desencadeiam nas relações dentro de um grupo e como eles se processam em relação ao indivíduo. E em razão disso o Stein (2007, p. 98-99) apresenta uma taxonomia hierárquica transversal de formas de investigação diferenciando as competências em indivíduos e em grupos em culturas disciplinar, multidisciplinar, transversal, interdisciplinar e transdisciplinar. No Quadro 15 destaco apenas as duas últimas que são relevantes para esta discussão.

Forma de inquirir	Competências em pessoas	Competências em grupos
<b>Interdisciplinar</b>	<p><b>Nível exigido de desenvolvimento cognitivo:</b> princípios únicos</p> <p>Indivíduos demonstram pelo menos duas competências. Uma delas é a primária, mas eles são capazes de empregar conceitos e metodologias de outra disciplina suficientemente bem para contribuir com as questões e os resultados, resultando em novos entendimentos da disciplina primária.</p>	<p>O grupo engloba pelo menos dois subgrupos de disciplinas, com um dele assumindo sua direção em razão de sua <i>expertise</i>. É capaz de resolver problemas que não podem ser abordados por qualquer disciplina, tipicamente um modo focado no problema.</p>
<b>Transdisciplinar</b>	<p><b>Nível exigido de desenvolvimento cognitivo:</b> além de princípios únicos</p> <p>Indivíduos demonstram pelo menos duas competências disciplinares, sem que nenhuma das quais seja a principal. Ambas competências trabalham e contribuem uma com a outra, e geram resultados originais, concepções e artefatos, como resultado de uma emergente perspectiva transdisciplinar. Eles são capazes de se comunicar com indivíduos de diversas disciplinas numa maneira sinótica, ou seja que permite ver um conjunto de uma só vez e em que é dada uma visão geral do todo.</p>	<p>O grupo engloba pelo menos dois subgrupos de disciplinas, nenhum dos quais assume um papel principal. Produz tanto conhecimentos focados no problema quanto sinóticos, que não podem ser reduzidos por nenhuma das competências dos subgrupos. É capaz de gerar novas disciplinas, e reformar as já existentes a partir da emersão de novas perspectivas.</p>

Quadro 15- Diferenças na forma de inquirir entre inter e transdisciplinar (baseado em Stein, 2007, p. 98-99, livre tradução)

A partir dessa taxonomia de Stein (2007), Dyke *et al.* (2009) sugerem um novo enquadramento disciplinar para a prática de design, que classificaria tanto o trabalho individual de designers, quanto ajuda na compreensão da dinâmica do trabalho em grupo nas equipes de projeto:

- *design disciplinar*: envolve o trabalho dentro de um domínio singular específico, usando um conjunto de métodos e cumprindo os conceitos de uma disciplina design, e o designer será um especialista dentro de um dessas disciplinas, por exemplo, design industrial, design gráfico, etc.;
- *design multidisciplinar*: um grupo multidisciplinar composto por indivíduos de diversas disciplinas que se comunicam entre si, envolvendo consultores externos à área do design para a execução do projeto;
- *design transversal*: envolve uma disciplina de design que requer o conhecimento de outro domínio - o designer tem experiência buscando o conhecimento de outro domínio - para resolver os problemas relevantes para o projeto, diferindo-se do design

multidisciplinar através da colaboração construtiva, que vai além da comunicação entre as disciplinas buscando envolvimento da intersecção ativa das partes;

- *design interdisciplinar*: conterà pelo menos duas disciplinas diferentes com a predominância de uma delas, e o designer interdisciplinar demonstra conhecimento especializado em mais de um campo, com a capacidade de combinar os métodos e conceitos de cada um deles como *expert*, como por exemplo designers que projetam através de tecnologia CAD-CAM;
- *design transdisciplinar*: envolve conhecimentos ou conceitos a partir de pelo menos duas disciplinas em que nenhuma delas assuma a predominância. Este trabalho será inovador, constituindo novos conhecimentos, conceitos e objetos, e vai significar um novo tipo de prática, que é uma combinação de conhecimentos disciplinares fundidos para criar uma forma híbrida recém-unificada.

Como pode ser visto, para Dyke *et al.* (2009) o design transdisciplinar está ligado a inovação por combinar e fundir em uma forma híbrida conhecimentos de duas ou mais disciplinas.

Acredito, porém, que esta relação entre design, inovação e transdisciplinaridade engloba outros pontos além do apresentado por Dyke *et al.* (2009). Por isso, para conseguir se aprofundar nessa a relação do design com a inovação através da transdisciplinaridade, no próximo subcapítulo irá se debruçar mais detalhadamente sobre a teoria da transdisciplinaridade.

#### 4.1 A teoria da transdisciplinaridade

*“É preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento complexo, no sentido originário do termo complexus: o que é tecido junto” (Morin, 2003, p. 89).*

Como foi citado anteriormente, as habilidades do designer e sua visão holística como solucionador de problemas e gerador de ideias com uma orientação mais inovadora que o tradicional processo de P&D vem sendo apregoada como uma tendência no mundo empresarial, principalmente em razão de metodologias como o *design thinking*. Trabalhando através da empatia,

intuição, imaginação e idealismo (Neumeier, 2010, p. 33) o designer se aproxima de questões e problemas através de processos mentais diferentes dos de outras atividades. Segundo o mesmo autor, enquanto os profissionais de outras atividades são treinados para atuarem dentro da realidade – “o que é” –, os designers se preocupam também com uma visão – “o que poderia ser”.

“Roger Martin, diretor da Faculdade de Administração Rotman da Universidade de Toronto, refletiu sobre as diferenças entre o raciocínio para negócios e o raciocínio para design. No tocante aos negócios, Martin menciona o raciocínio indutivo (fundamentado na observação de que algo funciona) e o raciocínio dedutivo (baseado na prova de que algo existe). Em relação ao design, ele cita o raciocínio ‘abduutivo’ (que imagina que algo poderia existir)” (Neumeier, 2010, p. 39).

Segundo Martin (2010, p. 62-63), Peirce acreditava que as novas ideias “não surgiam das formas convencionais da lógica declarativa”, que engloba os modos fundamentados na tradição científica, que seriam:

- a lógica dedutiva – que prevê o que deve ser, através de conclusões tiradas do geral para o específico, e
- a lógica indutiva – que conclui o que é pertinente e/ou eficiente, a partir de observações do específico para o geral.

Como esses dois modos de pensar se utilizam de dados do passado para gerarem as suas comprovações, eles “são perfeitos para tarefas de natureza ‘algorítmica’, que têm formulas conhecidas” (Neumeier, 2010, p. 39). Mas quando as tarefas não são governadas por regras pré-definidas, como é o caso no surgimento de novas ideias, esses dois modos de pensar podem induzir a erros que não se baseiam nos cálculos, mas sim nos parâmetros definidos para os mesmos criados a partir de realidades não mais vigentes.

“As novas ideias, postulou Peirce, nascem por meio dos ‘saltos lógicos da mente’. As novas ideias surgiram quando o pensador observou dados (ou até mesmo um único dado) que não se encaixavam no modelo ou nos modelos existentes. O pensador tentou entender a observação fazendo o que Peirce chamou de ‘inferência da melhor explicação’” (*in*: Martin, 2010, p.63).

É exatamente essa ‘inferência da melhor explicação’, que faz com o designer transite em diversas áreas de conhecimento para encontrar respostas a seus questionamentos, que aproxima, no meu ponto de vista, o design a uma nova metodologia de conhecimento que amplia o pensamento disciplinar: a “teoria da transdisciplinaridade”.

*“A transdisciplinaridade se interessa pela dinâmica gerada pela ação de vários níveis de Realidade ao mesmo tempo. A descoberta desta dinâmica passa necessariamente pelo conhecimento disciplinar. Embora a transdisciplinaridade não seja uma nova disciplina, nem uma nova*

hiperdisciplina, alimenta-se da pesquisa disciplinar que, por sua vez, é iluminada de maneira nova e fecunda pelo conhecimento transdisciplinar. Neste sentido, as pesquisas disciplinares e transdisciplinares não são antagonistas, mas complementares” (Nicolescu *et al.*, 2000, p. 16).

Antes de se aprofundar no conceito da transdisciplinaridade, é preciso entender que “a disciplina é uma categoria organizadora dentro do conhecimento científico; ela institui a divisão e especialização do trabalho e responde à diversidade das áreas que as ciências abrangem” (Morin, 2003, p. 105).

O mesmo autor destaca que foi com a formação das universidades modernas no século XIX, que a organização disciplinar foi instituída, mostrando que antes dessa época as pessoas não pensavam de um modo que: ignora o individual, o singular e o concreto (real). Graças a sua criação, começou-se a construir circunscrições que permitem que o conhecimento de uma área de competência se torne tangível. Com isso, além da fronteira disciplinar, acaba se criando também uma linguagem e conceitos próprios daquela disciplina que isolam os objetos a serem estudados e “proíbem” qualquer incursão estranha em sua parcela de saber.

A complexidade e as incertezas do nosso mundo atual, e também nos processos de inovação, com cita Maculan (*in*: CGEE, 2010, p. 174), está sempre presente, relacionada à geração e troca de conhecimentos, à alocação de recursos materiais e humanos, às especificidades das interações, etc. Com isso, a necessidade por uma reforma de pensamento começa a ser percebida com uma necessidade para se conseguir criar novos enquadramentos teóricos e metodológicos para se avançar nos conhecimentos sobre os temas tradicionalmente ligados à lógica clássica.

“O pensamento que une substituirá a causalidade linear e a unidirecionalidade por uma causalidade em círculo e multireferencial; corrigirá a rigidez da lógica clássica pelo diálogo capaz de conceber noções ao mesmo tempo complementares e antagonistas, e completará o conhecimento da integração das partes em um todo, pelo reconhecimento da integração do todo no interior das partes” (Morin, 2003, p. 92-93).

Esse novo modo foi inicialmente chamado de interdisciplinar. Mas, segundo Paviani (2003, p.1), em razão do “uso indiscriminado do termo no ensino, na pesquisa, no exercício profissional, nos meios de comunicação, nos congressos ou seminários, nos subtítulos de obras científicas” gerou-se uma multiplicidade de significados, que acabaram resultando na falta de um significado comum aceito pela comunidade de professores e pesquisadores. Tentando criar diferenciações para os conceitos foram surgindo acréscimo

através dos prefixos pluri ou multi, inter e trans, que acabou gerando uma confusão entre os respectivos termos.

Por isso, antes de se apresentar a metodologia da transdisciplinaridade proposta por Nicolescu (Nicolescu *et al.*, 2000) é importante realizar uma distinção entre os mesmos, já que a transdisciplinaridade pode se apresentar em diferentes graus, se aproximando mais da interdisciplinaridade, da multidisciplinaridade ou até mesmo da disciplinaridade.

Para Nicolescu (Nicolescu *et al.*, 2000),

- “a pluridisciplinaridade/multidisciplinaridade diz respeito ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo. [...] O objeto sairá assim enriquecido pelo cruzamento de várias disciplinas, [...] mas sua finalidade continua inscrita a estrutura da pesquisa disciplinar;
- a interdisciplinaridade [...] diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para a outra, [...] mas sua finalidade também permanece inscrita na pesquisa disciplinar;
- a transdisciplinaridade, como o prefixo trans indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade dos conhecimentos” (Nicolescu *et al.*, 2000. p.14-15).

Iribarry (2003) afirma que na transdisciplinaridade não existe o domínio de uma disciplina, ela tem “como ambição a unificação, em suas diferenças, do objeto e do sujeito: o sujeito conhecedor faz parte integrante da natureza e do conhecimento” (Iribarry, 2003, p.486).

Morin (2003) ainda levanta a questão de que esses termos ainda são difíceis de definir por serem imprecisos e polissêmicos:

“A interdisciplinaridade pode significar, pura e simplesmente, que diferentes disciplinas são colocadas em volta de uma mesma mesa, como diferentes nações se posicionam na ONU, sem fazerem nada além de afirmar, cada qual, seus próprios direitos nacionais e suas próprias soberanias em relação a invasões do vizinho. Mas interdisciplinaridade pode significar também troca e cooperação, o que faz com que a interdisciplinaridade possa a ser alguma coisa orgânica. A multidisciplinaridade constitui uma associação de disciplinas, por conta de um projeto ou de um objeto que lhes sejam comuns; as disciplinas ora são convocadas como técnicos especializados para resolver tal ou qual problema; ora, ao contrário, estão em completa interação para conceber esse objeto e esse projeto [...]. No que concerne à transdisciplinaridade, trata-se frequentemente de esquemas cognitivos que podem atravessar as disciplinas [...]” (Morin, 2003, p. 115).

Segundo o Nicolescu (Nicolescu *et al.*, 2000), a metodologia da transdisciplinaridade se baseia em 3 pilares: *i.* a física quântica e os níveis de realidade, *ii.* a complexidade, e *iii.* a lógica do terceiro incluído.

As pesquisas ligadas à física quântica, que se iniciaram com a descoberta de Max Planck no começo do século XX, colocaram em questão conceitos – ou pilares como Morin (2007) os denominou – sobre o qual o mundo científico repousava deste da época de Aristóteles:

- “o primeiro pilar era a ordem, a regularidade, a constância e sobretudo o determinismo absoluto. [...]”;
- o segundo pilar era a separabilidade. [...]”;
- o terceiro pilar era o valor de prova absoluta fornecida pela indução e pela dedução, e pelos princípios aristotélicos que estabelecem a unidade da identidade e a recusa da contradição” (Morin, 2007, p. 60-61).

A desconstrução dessas verdades absolutas iniciou-se com o testemunho da descontinuidade no campo da física, já que uma partícula quântica poderia aparecer em qualquer lugar não previsto tornado impossível se traçar uma trajetória pré-determinada, e por consequência, abalando a primazia do conceito de causalidade local como se conhece no mundo percebido pelo “observável pelo ato de medir” – a macro física.

A esse conceito se uniu um segundo, o da não separabilidade, que apontava que no mundo quântico objetos, que no mundo da macro física não interagiriam mais entre si em razão da distância, continuam a interagir entre si qualquer que seja o seu afastamento, mostrando que existe uma causalidade global, que engloba um sistema de todas as entidades físicas em um único conjunto.

Segundo Nicolescu (Nicolescu *et al.*, 2000, p.19), “a existência de correlações não locais expande o campo da verdade, da Realidade”. O autor frisa que o termo realidade, deve ser entendido por “aquilo que resiste às nossas experiências, representações, descrições, imagens ou formalizações matemáticas” (Nicolescu *et al.*, 2000, p. 21).

Random (*in*: Nicolescu *et al.*, 2000, p. 116 e p. 119) divide essa realidade em três níveis distintos:

- o mundo racional, associado ao mundo “observável” do espaço e tempo contínuos;
- o mundo do vibratório ou quântico, associado à não separabilidade;
- e, o mundo subquântico, que o autor associa à autoconsciência da partícula e a unicidade instantânea de todas as coisas; o cósmico, a união do visível com o invisível – ou seja à causalidade global.

Goswami (2012) exemplifica de um modo mais claro para leigos, no qual eu me incluo, o que são os saltos quânticos.

“Desde seus primeiros passos a física quântica foi reconhecida e identificada pela implicação de movimentos descontínuos para os quais não há nenhum algoritmo. Quando um elétron pula de uma órbita atômica para a outra, seu movimento é descontínuo; ele jamais atravessa o espaço interveniente (Figura [5]). A isso chamamos “salto quântico”.

Você pode se imaginar pulando de um meio-fio para a rua sem passar pelo espaço que há entre eles? Não obstante é o que fazem os elétrons. E se há muitas órbitas disponíveis, não conseguimos prever para qual órbita o elétron pulará. Tampouco podemos dizer quando ele vai pular. Podemos falar apenas em probabilidades. Não havendo um algoritmo completo – um determinismo completo – no mundo quântico, abre-se uma janela para a verdadeira criatividade, para o verdadeiro novo” (Goswami, 2012, p 46-47).

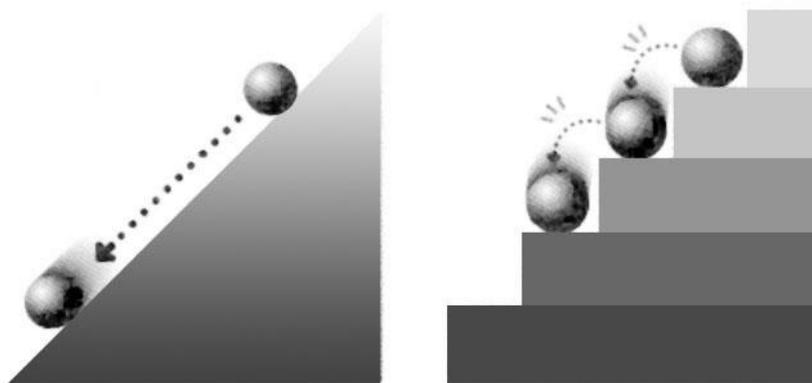


Figura 6 - O salto quântico – a luz é emitida somente quando o elétron salta descontinuamente (o que é denominado por “pulo”) de uma órbita para uma órbita inferior. As órbitas atômicas podem ser pensadas como degraus de uma escada quântica. O elétron pula de uma órbita superior e aparece em uma inferior, e o faz de maneira descontínua (Goswami, 2012, p.47).

O mesmo autor ainda destaca que o salto quântico cria uma nova visão do mundo, já que antes de se detectar o lugar para aonde o elétron saltou, existe uma onda de possibilidades, e que o “nosso olhar (a mensuração) entra em colapso com sua onda de possibilidades, provocando um único acontecimento” (Goswami, 2012, p 49). Portanto segundo o autor o “nosso” olhar muda as coisas, pois a partir da mesma onda vários acontecimentos ligados a olhares diversos podem ser gerados. Pelo menos a nível dos elétrons e de todos os objetos submicroscópicos, já que no macro mundo – mundo em que vivemos – as leis newtonianas, que possibilita o determinismo, são as que reinam.

“Isto é abarcado pelo princípio de correspondência inerente à matemática quântica: para massas maiores, o comportamento quântico tende a se aproximar do comportamento clássico. Primeiro, as moléculas de objetos muito maciços são mantidas juntas por forças coesivas, para que não haja a menor possibilidade de escaparem; elas fazem suas ondulações mantendo-se firmes em seu lugar, como ondas sonoras em uma corda de guitarra. Além disso, a matemática quântica é construída de tal forma que, para objetos macro maciços com um todo, o espectro de possibilidades seja limitado” (Goswami, 2012, p 49-50).

É preciso ressaltar, porém, que “a ‘observação’ a que os físicos se referem quando falam de fenômenos quânticos não requer uma mente consciente. No sentido quântico, a observação não requer um observador” (Bezerra, 2013, p. 95). Qualquer interação irreversível entre objetos inanimados – até mesmo um grão de poeira cósmica que brilhe ao ser atingido por uma partícula de luz – mesmo que ninguém esteja olhando é considerada uma “observação”. Assim sendo, como não é preciso um “observador consciente” para que o fenômeno aconteça, a consciência do observador “não teria como ‘escolher’ o resultado final da observação que é sempre aleatório” (Bezerra, 2013, p. 102).

“Veja só quanta diferença se comparado ao panorama determinístico da Física clássica! No universo de Newton, partículas ou planetas têm suas trajetórias cuidadosamente definidas, sem espaço para dúvidas. As incertezas que existem são resultados da imprecisão de nossos instrumentos ou da falta de perícia do experimentador. No universo quântico, não. As imprecisões e incertezas são parte intrínseca da natureza, e precisão instrumental alguma poderá eliminá-las. Além disso, Bohr sugeriu que sequer fazia sentido dizer que ‘o elétron estava realmente na posição  $x$ ’. Antes de realizar uma medida, o elétron simplesmente não está em lugar nenhum que se possa definir” (Bezerra, 2013, p. 76).

Goswami (2012) lembra que a nossa consciência se utiliza de matéria densa e mundos sutis. Eu acrescentaria que, treinada para “seguir” a linearidade e o determinismo newtoniano, nossa mente só alcança os saltos quânticos no mundo das ideias quando no nosso inconsciente surgem os *insights*. Mas, se libertada desta lógica, nossa mente teria a possibilidade de realizar mais saltos quânticos – que podem ser traduzidos também por saltos criativos –, já que não sendo de matéria densa, não existem as forças coesivas que prenderiam as ideias à linearidade e a causalidade.

Bohr (2008) entende que o abandono dessas ideias traz grande impacto sobre os esforços de conhecimento em todas as áreas, já que os fundamentos filosóficos da física acabaram sendo estendidos a toda a ciência, pois colocava em questão o próprio ato de conhecer definido na tradição clássica.

Como o autor afirma, a indivisibilidade dos fenômenos quânticos em relação à localização espaço-temporal impossibilita que qualquer experimento possa ser repetido de modo “não ambíguo”, como a ciência – inclusive as humanas – prega. E isso

*“implica a impossibilidade de qualquer de qualquer separação nítida entre o comportamento dos objetos atômicos e a interação com os instrumentos de medida que servem para definir as condições que os fenômenos aparecem. De fato, a individualidade dos efeitos quânticos típicos encontra*

expressão apropriada no fato de que qualquer tentativa de subdividir os fenômenos exige uma mudança do arranjo experimental, introduzindo novas possibilidades de interação entre os objetos e os instrumentos de medida, as quais, em princípio, não podem ser controladas. Consequentemente, os dados obtidos em diferentes condições experimentais não podem ser compreendidos dentro de um quadro único, mas devem ser considerados *complementares*, no sentido de que só a totalidade dos fenômenos esgota as informações possíveis sobre os objetos” (Bohr, 2008, p. 51).

Mas mesmo que essas mudanças descobertas pela física quântica remontem a primeira metade do século passado, como o arcabouço conceitual característico da física clássica dominou a mente humana ao longo dos últimos 3 séculos e se tornou “um meio lógico de compreendermos vastos campos da experiência” (Bohr, 2008, p. 100), ainda hoje vemos que a maioria das disciplinas buscam se “enquadrar” dentro dessa matriz de pensamento clássica, onde dados divergentes não são percebidos como *complementares*, mas deixam as pessoas “perdidas” como no exemplo comentado por Ling (2013) das “opiniões contraditórias” a respeito do *design thinking*.

“O aspecto principal a reconhecer é que todo o conhecimento se apresenta dentro de um arcabouço conceitual adaptado para explicar a experiência prévia, e que qualquer referencial desse tipo pode revelar-se estreito demais para abranger novas experiências. A pesquisa científica, em muitos campos de conhecimento, de fato comprovou reiteradamente a necessidade de abandonar ou remodelar pontos de vista que, por sua fecundidade e sua aplicabilidade aparentemente irrestrita, eram indispensáveis à explicação racional” (Bohr, 2008, p.85).

Bohr (2008) comenta que como qualquer afastamento radical da explicação costumeira, a física quântica encontrou mesmo entre muitos físicos e filósofos, principalmente em razão da renúncia a ideia de determinismo causal, um campo fértil para dúvidas. Einstein, por exemplo, afirmou que a descrição quântica seria meramente um meio de explicar o comportamento médio de um grande número de sistemas atômicos e não uma descrição exaustiva dos fenômenos individuais, afirmando que era possível se acreditar nisso, “mas é tão sumariamente contrário a meu instinto científico, que não posso renunciar à busca de uma concepção mais completa” (Bohr, 2008, p. 76).

Domingues (2001) afirma que esse princípio da complementaridade para se tentar esgotar um objeto que não pode ser compreendido dentro de um quadro único, inaugura a reflexão atual sobre a impossibilidade de se reduzir a realidade a uma única linguagem, contendo-a em um único discurso, relançando a questão da multi, da inter e transdisciplinaridade.

Para mim é exatamente nesta aceitação da *complementaridade* dos fenômenos individuais que reside a beleza dessa teoria, pois demonstra a importância da visão de cada um sob um fenômeno, uma experiência, um projeto, etc. já que será através da soma de todas elas que se alcançará a totalidade de seu entendimento.

“A individualidade peculiar dos efeitos quânticos nos apresenta, no que tange à compreensão de dados bem definidos, uma situação inédita, imprevista na física clássica e incompatível com ideias convencionais que servem para nossa orientação e adaptação à experiência corriqueira. Foi nesse aspecto que a teoria quântica exigiu uma nova revisão das bases do uso inambíguo de conceitos elementares, como um passo adicional no desenvolvimento que, desde o advento da teoria da relatividade, tem sido tão característico da ciência moderna” (Bohr, 2008, p. 76).

Domingues (2001), afirma que não existe exemplo melhor para a transformação da passagem para o paradigma da mecânica quântica – e no meu ponto de vista, para a explicação do princípio da complementaridade – do que a sequência de pinturas e aquarelas de Cézanne da Montanha de Saint Victoire (Figura 7), quando o pintor abandona o conceito de pintura como uma encenação de cenas imaginadas ou extroversão de um sonho, e começa a encará-la como um estudo preciso das aparências, pinturas buscando retratar a realidade sem abandonara as sensações.

“Para ele [Cézanne] a linha divisória não está mais entre os sentidos e a inteligência, mas entre a ordem espontânea das coisas percebidas e a ordem humana das ideias e das ciências.

As pesquisas de Cézanne sobre a perspectiva revelam então que a perspectiva vivida, a de nossa percepção, não é a perspectiva geométrica ou fotográfica. Ao longo de sessenta óleos e aquarelas em que retoma incansavelmente a Montanha de Saint Victoire, cada quadro é, ao mesmo tempo, a mesma montanha e é outra montanha, mais do que isso, é a história dessa descoberta que relata, é a descoberta de leis da perspectiva na invenção de um novo estudo de pintar” (Domingues, 2001, p. 42).



Figura 7 - Exemplos de pinturas e aquarelas de Cézanne da Montanha de Saint Victoire

O segundo pilar da metodologia da transdisciplinaridade, a complexidade, pode ser decorrência da percepção dessa impossibilidade de se prever, e, portanto, se reduzir a realidade. Morin (2007, p. 64) afirma que “o desafio da complexidade se intensifica no mundo contemporâneo já que nos encontramos em uma época de mundialização”. A complexidade está presente no nosso mundo e nas nossas relações sociais, conseqüentemente a complexidade também está presente na nossa ciência – que busca observar e entender o que cerca o ser humano.

A complexidade do nosso mundo associada aos conceitos científicos ainda vigentes, podem ser considerados uma das principais razões para o big-bang disciplinar e para especialização exageradas, que Nicolescu (Nicolescu *et al.*, 2000, p.14), compara a um processo de babelização que pode “colocar em perigo a nossa própria existência”.

Através do pilar da complexidade, a linearidade causal – presente nos modelos clássicos de construção de conhecimento – começa a ser substituída por uma busca entre a relação da parte e com o todo.

“Pascal já havia dito que todas as coisas estavam ligadas umas às outras, que era impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, assim como

conhecer o todo sem conhecer as partes. Para ele, o conhecimento era um vai-e-vem permanente do todo às partes [...]” (Morin, 2007, p. 65).

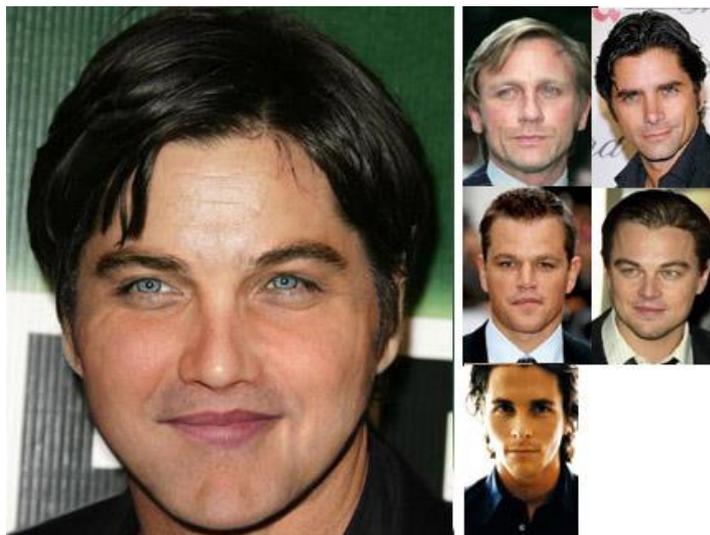


Figura 8 - “Perfect face” (Star Magazine, 2008)

Como no exemplo de um rosto humano uma análise das partes separadas, pode até determinar o formato ideal para bocas, olhos, nariz, etc., mas é o conjunto, ou melhor, a relação de um elemento da face com o todo que determina se uma pessoa é bela ou não. Nesta brincadeira feita pela Star Magazine (Figura 8), uma revista de celebridades que resolveu “montar” a face mais perfeita a partir de exemplos mais pedidos aos cirurgiões plásticos de Beverly Hills – os olhos do 007 Daniel Craig, o nariz de Leonardo DiCaprio, os lábios de Matt Damon, o queixo de Batman Christian Bale e os cabelos de John Stamos –, pode-se ver que essa afirmação se confirma, e que a união das partes “perfeitas” não cria um rosto mais atraente que os “originais”.

O último pilar da metodologia da transdisciplinaridade é a lógica do terceiro incluído, que também deriva de observações da mecânica e da física quântica, e que gerou, a princípio, um escândalo intelectual (Nicolescu *et al.*, 2000, p. 26), já que a lógica clássica é baseada em três axiomas:

1.  $A \text{ é } A$  = axioma da identidade;
2.  $A$  não é “não- $A$ ” = axioma da não contradição;
3. não existe um terceiro termo  $T$  (de “terceiro incluído”) = axioma do terceiro excluído.

Esses 3 axiomas, tão incorporados ao modo de pensar do homem moderno torna impossível que a lógica do terceiro incluído seja compreendida como aceitável em um primeiro momento. Quando, segundo o mesmo autor, Lupasco formaliza o axioma do terceiro incluído – que afirma que “existe um

terceiro termo T que é ao mesmo tempo A e ‘não-A’” (Nicolescu *et al.*, 2000, p. 27) – é compreensível o surgimento desse estranhamento, já que no mundo racional, associado ao mundo “observável” do espaço e tempo contínuos, deste axioma poder-se-ia derivar afirmações como o dia é noite, o preto é branco, o homem é mulher.

Mas Nicolescu (Nicolescu *et al.*, 2000, p. 27) mostra que “o terceiro dinamismo, o do estado T, exerce-se num outro nível de Realidade, onde aquilo que parece desunido (onda e corpúsculo) está de fato unido (quantum), e aquilo que parece contraditório é percebido como não-contraditório”.

“Na lógica do terceiro incluído os opostos são antes contraditórios: a tensão entre os contraditórios promove uma unidade que inclui e vai além da soma dos dois termos. [...]

A lógica do terceiro incluído é uma lógica da complexidade e até mesmo, talvez, sua lógica privilegiada, na medida em que nos permite atravessar, de maneira coerente, os diferentes campos do conhecimento” (Nicolescu *et al.*, 2000, p. 28).

Confesso porém, que só consegui entender na prática a lógica do terceiro incluído, quando ao me deparei com a ilustração do experimento mental da fenda dupla.

O experimento da fenda dupla (Figuras 9 e 10) apresenta uma característica da mecânica quântica que vai contra ao nosso modo intuitivo de pensamento (Bezerra, 2013). Um elétron ao ter a sua passagem por um anteparo opaco “liberada” por duas fendas registra em uma tela, por exemplo, fosforescente, colocada atrás desse anteparo uma imagem que não é uma simples soma da forma das duas fendas, mas em razão da propagação do elétron em forma de ondas cria pela difração um terceiro padrão formado através da interferência das duas ondas entre si.

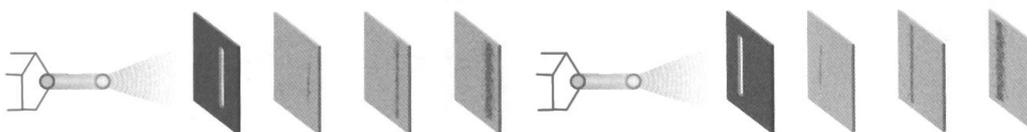


Figura 9 - Experimento da Fenda Dupla com apenas uma fenda aberta no anteparo vemos as marcas de impacto acumularem-se atrás da passagem esteja ela na esquerda ou na direita (Bezerra, 2013, p. 119 e 120)

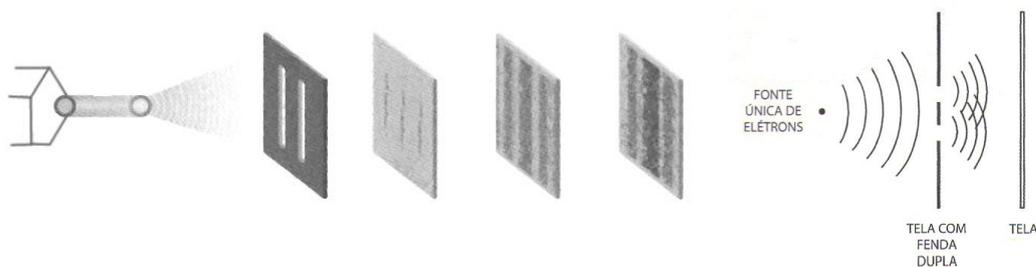


Figura 10 - Experimento da Fenda Dupla com as duas fendas abertas, vemos a formação de um padrão de interferência que é diferente da simples soma das duas condições anteriores (Bezerra, 2013, p. 120), como o esquema de Goswami (2012, p. 138) apresenta

Esta zona de interferência formada em razão da superposição das duas ondas, fez com que eu percebesse que os conhecimentos de duas disciplinas, não apenas se somam como dois “tijolos de um edifício”, mas criam uma área de atuação conjunta e indeterminada pelos padrões das duas disciplinas que a originaram.

Outro ponto importante de ser destacado é que apesar de Nicolescu (2000) apresentar exemplos de A e ‘não-A’ como dia e noite, preto e branco, homem é mulher, o termo “não-A” não precisa se restringir apenas ao oposto de A, mas a tudo que “não é A”, ou seja, B, C, D, 1, 2, 6 etc. são também “não-A”s. Pensando assim pude entender que as inovações radicais poderiam ser encaixadas dentro desta máxima como o exemplo da criação dos telefones celulares nos mostraram.



Figura 11 - Evolução do telefone celular

Desde o início da década de 1980 quando o primeiro telefone celular foi lançado nos EUA – um modelo grande e que pesavam em torno de 1 kg –, até os dias de hoje,

“o avanço da tecnologia contribuiu bastante, os aparelhos de celular foram evoluindo, ganhando cada vez mais funções e ficando cada vez menores e mais leves. O que antes “só” servia para fazer e receber chamadas, hoje serve para mandar mensagem, jogar, tirar foto, filmar, ouvir músicas, ver vídeos, acessar a internet, ver televisão entre outras inúmeras funções” (Monteiro e Ramalho, 2010).

Olhando-se mais detalhadamente para essas funções “anexadas” ao celular, notei que elas são o exemplo da máxima do terceiro incluído de que “existe um terceiro termo T que é ao mesmo tempo A e ‘não-A”.

Ou seja, os “não-As” no telefone celular seriam as câmeras fotográficas, os rádios, os gravadores de voz e imagem, os aplicativos, etc. E a cada inclusão de “não-As” o modo das pessoas se relacionarem com esse objeto foi se tornando diferente, chegando-se ao ponto segurar o celular de outro modo, já que o principal canal de interação entre pessoa e objeto não é mais a audição, mas sim a visão.

Para Iribarry (2003, p. 487), a “transdisciplinaridade é nutrida pela pesquisa disciplinar; ou seja, a pesquisa disciplinar é esclarecida de maneira nova e fecunda pelo conhecimento transdisciplinar”. Através dos conceitos de *descontinuidade, não separabilidade, causalidade global, não redução da realidade, não linearidade causal e do conceito “A + não-A = T”* é permitido seguir-se um nível de raciocínio muito semelhante aos apresentados nos estudos sobre o pensamento criativo, que serão detalhados no subcapítulo 5.1.

## 4.2 Design – transdisciplinaridade posta em prática

*“A transdisciplinaridade não procura o domínio sobre várias outras disciplinas, mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa. A visão transdisciplinar está resolutamente aberta na medida em que ela ultrapassa o domínio das ciências exatas por seu diálogo e sua reconciliação não somente com as ciências humanas mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência espiritual” (Iribarry, 2003, p. 486)*

Atuando com um modo de pensar intermediário entre o pensamento científico e o pensamento artístico, defendo a ideia de que o designer inconscientemente já vem operando através de uma visão transdisciplinar do “entre/através/além de” há muitos anos. Segundo Random (*in*: Nicolescu et. al,

2000, p. 118), a visão transdisciplinar “é um reencontro da riqueza do sentido aparente e do sentido escondido mediante um diálogo entre as ciências e as tradições, entre as ciências e a beleza da poesia e da arte”.

Ao buscar a aproximação da esfera científica, os designers – como foi visto anteriormente – desde de

“meados do século passado, [...] começaram a reunir diversos processos de design com o objetivo de alterar seus status de ‘serviçais exóticos’ para o de ‘profissionais sérios’. Nesse sentido, inúmeros processos foram concebidos, mas em sua maioria não passavam de fluxogramas simplistas construídos para orientar projetos através de uma série de fases. Quando eram retirados os termos específicos e os detalhes customizados para cada empresa, esses fluxogramas reduziam-se a quatro fases básicas: 1) descoberta, 2) ideação, 3) refinamento e 4) produção. Essa sequência lógica trouxe alívio para os gestores, já que o design poderia ser administrado, rastreado, comparado e mensurado, como a fabricação de produtos” (Neumeier, 2010, p.48).

Mas, a meio ver, essa aproximação fez com que o design relegasse a beleza a quase um segundo plano, pois se percebia nela apenas a esfera do externo, da superfície, que acabou gerando a subordinação da forma à função, tão presente no discurso do design durante diversos anos.

Random (*in*: Nicolescu *et al.*, 2000) nos lembra, porém, que beleza é harmonia, ritmo, proporção; ela existe no objeto e no seu observador; é a parte e o todo; e está ligada a esse princípio de unicidade e identidade: “A beleza é irreduzível a qualquer análise, pois ela associa o indizível ao dizível, o invisível ao visível. Ela associa unidade e complexidade. Ela nos interroga sobre a nossa abordagem do conhecimento” (Random, *in*: Nicolescu *et al.*, 2000, p. 121).

Como Neumeier (2010, p.73) ressalta no discurso de Buckminster Fuller: “Quando estou trabalhando em um problema, nunca penso na beleza. Mas quando termino, se a solução não for bela, sei que algo deu errado”. Os designers sabem se não atingiram essa integração, essa harmonia do objeto em todos os seus níveis de realidade. É um saber “tácito”, que tenta ser expressado para o seu entorno como o “saber do olhar”, treinado durante anos de “confrontação” com o exercício do fazer design, do fazer o “belo”. Poder-se-ia afirmar que é um “saber dos sentidos”, difícil de ser reproduzido e expressado através do pensamento científico, que é a principal metodologia de geração de conhecimento até os dias de hoje, pois o sujeito – neste caso os seus sentidos, sua cultura, seus conhecimentos acumulados, sua história de vida, etc. – não pode ser disjuncto do objeto.

Acredito que essa impossibilidade de se dissociar da beleza pode ser o portal que intuitiva e inconscientemente faz com que os designers já atuassem

nessa nova esfera de geração de conhecimento através de um modo holístico que a metodologia da transdisciplinaridade defende. Comparando a metodologia da transdisciplinaridade a conceitos do design e do *design thinking*, percebe-se um paralelo surpreendente entre ambos, como pode ser visto no Quadro 16.

Metodologia da Transdisciplinaridade	Exemplos do Design e do <i>Design thinking</i>	
física quântica e os níveis de realidade	<i>descontinuidade</i>	os saltos lógicos da mente
		processo de reflexão em ação
	<i>não separabilidade</i>	junção de análise e síntese
		“o que é” e “o que poderia ser”
complexidade	<i>causalidade global</i>	processo do saber dinâmico
	<i>não redução da realidade</i>	modelo circular de Tim Brown
	<i>não linearidade causal</i>	pensamento intuitivo
a lógica do terceiro incluído	$A + \text{não-}A = T$	raciocínio abduutivo
		pensamento equivocado

Quadro 16 - Paralelos entre a metodologia da transdisciplinaridade e o modo de atuação e visão do *design thinking* (Benz e Magalhães, 2012)

Através da metodologia da transdisciplinaridade de Nicolescu *et al.* (2000) o designer ganha ferramentas para explicar o seu modo de pensar e se liberta das amarras do pensamento clássico, que se apoia na previsibilidade e reprodutibilidade, na delimitação no domínio de competência do conhecimento (reducionismo) e na dissociação entre o sujeito e o objeto.

“A disjunção sujeito-objeto é um dos aspectos essenciais de um paradigma mais geral de disjunção-redução, pelo qual o pensamento científico separa realidades inseparáveis sem poder encarar sua relação, ou identificá-las por redução da realidade mais complexa à realidade menos complexa” (Morin, 2007, p. 55).

A metodologia da transdisciplinaridade, segundo a minha percepção, permite que o designer volte a se “religar” ao belo, ao saber do olhar, ao saber dos sentidos, explicando os saltos de criatividade, a não linearidade de seu pensamento, a sua busca pela relação das partes com o todo, a impossibilidade de se prever resultados em razão do “processo do saber dinâmico” e da “reflexão em ação”.

E, ela explica a razão do *design thinking*, ou seja, do modo particular dos designers verem e pensarem o mundo, estar sendo celebrado como um novo instrumento de gestão da inovação, pois se percebeu, intuitiva e empiricamente,

que esse modo holístico dos designers se aproximarem das questões se adapta melhor a complexidade do mundo atual.

Gostaria de destacar também que, olhando-se para a história da configuração de objetos, na época em que essa função ainda era exercida pelos artistas e/ou artesãos, pode se perceber que esse modo holístico de se aproximar das questões já era empregado. Um dos melhores exemplos desta aproximação holística, segundo Capra (2008, p. 56), é Leonardo da Vinci. Seguindo o ideal renascentista do “homem universal” – que busca ser instruído em todos os ramos – o artista-cientista italiano transcendeu as fronteiras disciplinares de sua época, reconhecendo padrões que interligavam as formas e processos, gerando uma visão unificada do mundo, buscando unir “o processo de criação – a configuração abstrata de múltiplos elementos – [ao] processo de produção material” (Capra, 2008, p. 59).

Para Leonardo, era necessário se unir ciência a arte – isto é conhecimento/teoria à habilidade – buscando “elevar sua arte da categoria de mero ofício para uma disciplina intelectual tão importante quanto as tradicionais artes liberais<sup>16</sup>” (Capra, 2008, p. 57).

Para ele um inventor, como ele se denominava, “era alguém que criava um artefato ou obra de arte por meio da junção de vários elementos numa nova configuração que não se manifestava na natureza” (Capra, 2008, p. 59). E como o mesmo autor ressalta, essa definição é muito parecida com a nossa noção atual de criador, que só se tornou uma profissão distinta no século XX em consequência do capitalismo industrial e da produção em massa, que separou o processo de criação do processo de produção material.

“Projeto, naquela época e agora, sempre foi uma parte integral de um processo mais amplo de dar forma aos objetos. Como princípio, o processo de criação é puramente conceitual, envolvendo a visualização de imagens, o arranjo de elementos em um padrão em resposta a necessidades específicas, e o desenho de uma série de esboços representando as ideias do projetista. Todas essas são atividades que fascinavam Leonardo, e nas quais ele tinha excelência” (Capra, 2008, p.73).

A retomada de uma visão holística proposta pela metodologia da transdisciplinaridade, onde não haveria uma separação entre *scientia* e *arte* – isto é entre conhecimento/teoria e habilidade – retoma uma visão orgânica e sistêmica do mundo vigentes da Idade Média e na Renascença, vencendo o

---

<sup>16</sup> “Na Idade Média, os sete ramos de aprendizado conhecido como artes liberais eram o *trivium*’ da gramática, lógica e retórica, cujo estudo conferia o grau de bacharel em artes, mais o *quadrivium*’, da aritmética, geometria, astronomia e música, que conferiam o grau de mestre em artes” (Capra, 2008, p. 56)

paradigma mecanicista formulado ao longo de 300 anos por Galileu, Descartes, Newton e Locke, que transformou a percepção do mundo ao de uma máquina, que pode e deve ser fragmentada para ser melhor compreendida. Acredito que os designers, como “configuradores de objetos”, podem ajudar nessa mudança de paradigma, se buscarem essa integralidade em seu fazer, como os antigos artistas/artesão já o faziam.