

NANOCRIOGÊNIO

Anna Barros - Unesp

RESUMO

A nanoarte é uma relação arte-ciência-tecnologia, dentro dos padrões científicos da nanociência ou tecnologia; assim sendo, está incluída no universo da física quântica. Minha pesquisa faz parte dessa forma de conhecimento, mas, como obra de arte, atualizada com ampla liberdade intuitiva e criativa. O texto aborda um projeto de instalação em andamento, *Nanocriogênio*, que traz para o cenário amostras de minha unha e de meus cabelos, rastreadas pelo microscópio eletrônico de varredura (MEV), realizada no Laboratório do Centro de Nanociência e Nanotecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tendo um conteúdo multidisciplinar, inerente à nanociência, a pesquisa traz noções de Criogenia, de Alquimia, de Psicologia Analítica de Carl Jung e de Física Quântica. A intuição surge como uma ligação entre a arte e essas formas científicas de conhecimento.

Palavras-chave: Nanoarte e ciência – instalação interativa – intuição – primórdios da Física Quântica.

ABSTRACT

Nanoart is a relationship between art-science-technology within the scientific standards of nanoscience or technology, therefore, is included within the realm of quantum physics. My research is part of this form of knowledge, given that, as a work of art, it is updated with large intuitive and creative freedom. The paper approaches a work in progress, an art installation project, Nanocriogênio, placing on the scene my fingernail and hair samples traced by a scanning electron microscope (SEM) at the lab of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Having a multidisciplinary content, inherent to nanoscience, the research enlightens notions of Cryogenics, Alchemy, Analytical Psychology by Carl Jung and Quantum Physics. The intuition arises from a link between art and these scientific forms of knowledge.

Key-words: Nanoart and science – interactive installation – intuition – beginning of Quantum Physics.

Quanto mais pensava, mais intensamente eu era tomado pelo tipo de emoção que sempre se apodera de nós quando somos forçados a mudar de opinião em questões fundamentais.

Heisenberg

Introdução

Este texto é o relato de um projeto de pesquisa em andamento. Não tem conclusão.

Em 1986, Joseph Beuys fez sua última instalação, *Pallazzo Regale*, no Museu di Capodimonte, Nápoles. Às portas da morte ele criou um espaço sagrado onde tudo apontava para o papel de sua arte ao mesmo tempo como algo sagrado e cotidiano, sua vida como performer, objetos de suas performances tornados emblemáticos e colocados em dois esquifes-vitrinas, de vidro. Nas paredes sete quadros em ouro emolduradas em cobre.

Para mim, esta obra de Beuys é uma das mais impressionantes da História da Arte Contemporânea.

A instalação *Nanocriogênio* (work in progress) nela se inspira, sob muitos aspectos, embora na classificação de arte e na técnica tenha conotação bem diferente. Fazendo parte de minha obra em nanoarte, ela resulta de momentos de grande envolvimento em minha vida: análise junguiana, alquimia, nanociência.

A sincronicidade, sempre atuante em minha vida, trouxe-me um livro sobre a relação Carl Jung- Wolfgang Pauli no início da física atômica ou quântica quando a intuição é apresentada como um importante fator do conhecimento e os cientistas lutavam com a matéria, em uma nova escala, onde podia ser ela mesma ou energia pura, o que a tornava totalmente desconhecida e que, se revelava demandando a intuição para ir além da matemática, da álgebra e da física. A intuição nutre o conhecimento, mas também é nutrida por ele, lembrando a lei da complementaridade de Heisenberg e igualmente importante na psicologia arquetípica de Jung. É necessário considerar também a presença constante da multidisciplinaridade.

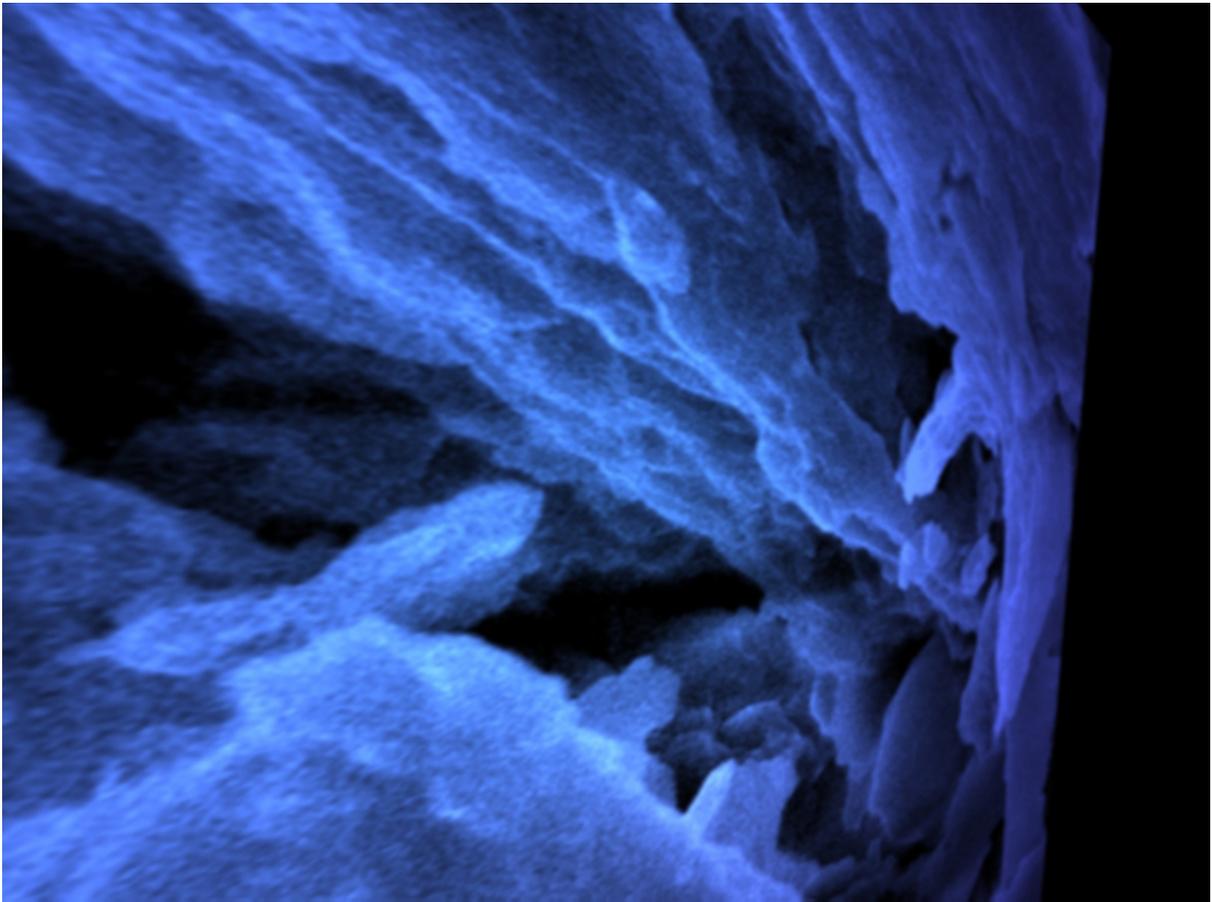
Vou apresentar meu projeto e a pesquisa a ele associada, ainda em andamento, e falar um pouco sobre o início da física quântica, não como historiador, mas como artista, curiosa sobre como poderia penetrar esse mundo em meu trabalho. Faz-se preciso conhecer mais essa ciência para criar obras que tenham uma relação mais estreita com conceitos aí dominantes.

O projeto de arte

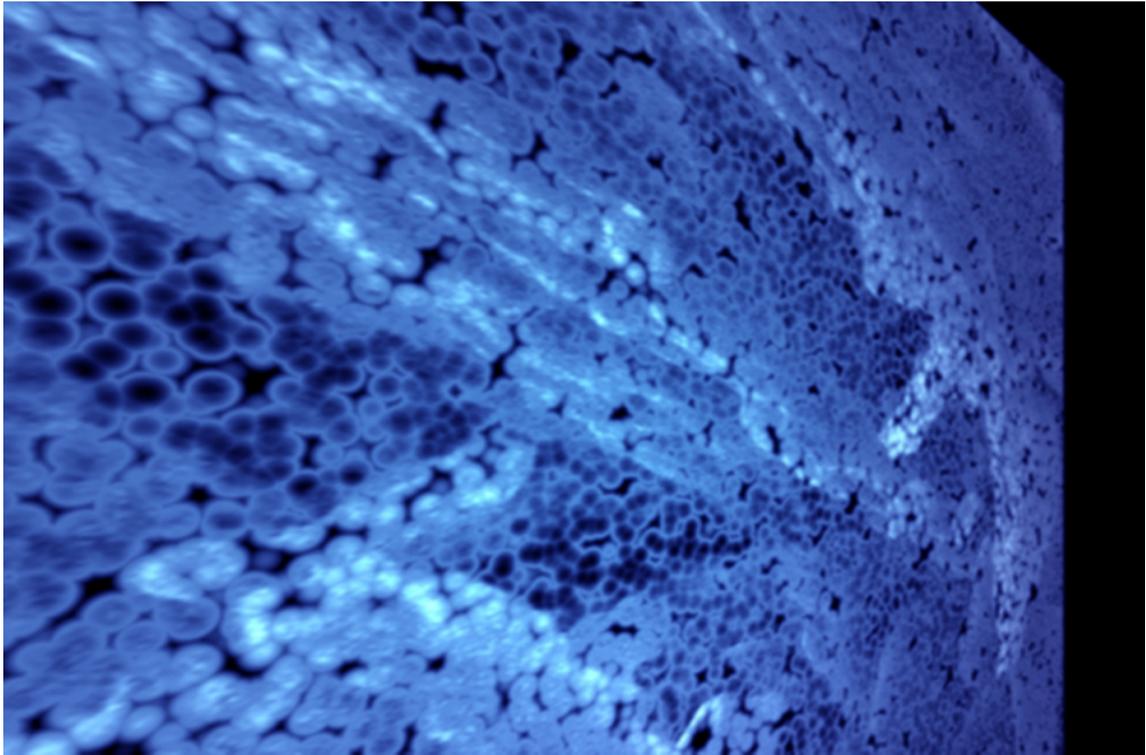
Nanocriogênio é um projeto em nanoarte, ciência e tecnologia baseado na informação de que nossas unhas e cabelos continuam a crescer depois da nossa

morte, (mesmo quando o corpo se encontra sob o processo de criogenia, congelamento), buscando levar a percepção para além da matéria e entrando no universo do mistério podendo ir até ao místico.

Materialmente, ele parte do rastreamento de minha unha e cabelo, no microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Para tanto, o processo de preparação demanda que a amostra biológica seja aspergida com ouro, pois o material deve ter propriedades condutoras. O ouro lembra a transformação alquímica presente na Nanotecnologia. Outra semelhança estaria na possibilidade de alterar elementos ou de gerar novos pela reorganização de seus componentes atômicos, uma das características mais ambicionadas.

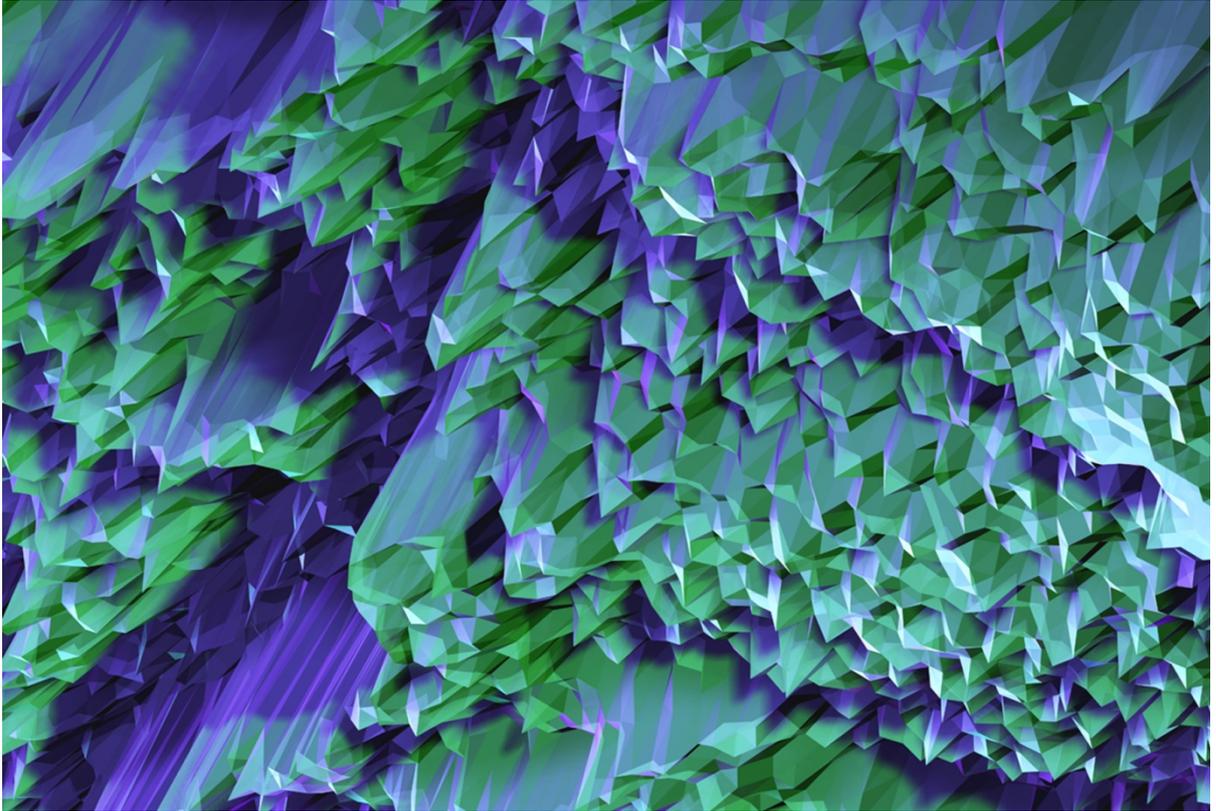


Unha, MEV, 3000 x magnificação, Anna Barros, 2012



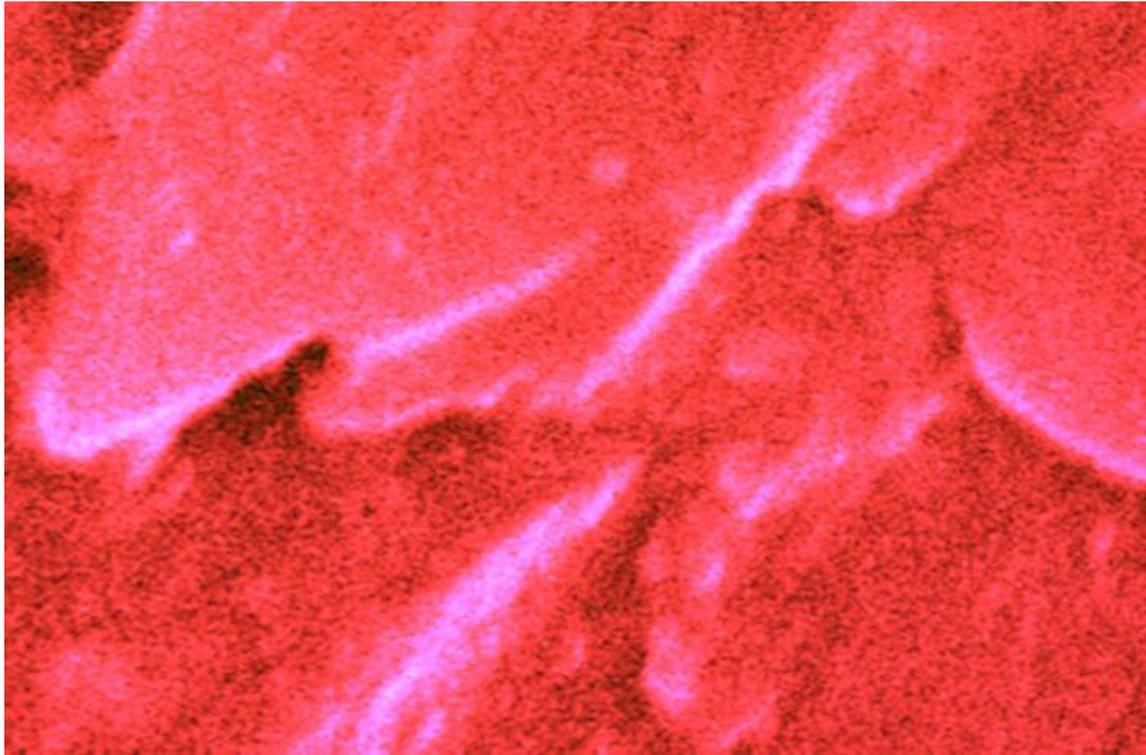
Unha, MEV, 3000 x magnificação, células fantasia, Anna Barros, 2012

Artisticamente, a transformação do material científico em estético e simbólico abrange tecnologia digital e elementos materiais simbólicos, relacionados com o processo da criação. Em um processo de imersão do público, na curiosidade e no sagrado simbólico que o vestígio humano provoca, as pessoas poderão selecionar uma das animações presentes na instalação, projetadas sobre a caixa de gelo que contém as amostras da unha e do cabelo, preparadas pelo laboratório. O projeto final ainda está em elaboração, mas suas coordenadas são essas.



Unha Criogênio, 2011, Anna Barros. Still animação em 3D.

O porquê da escolha da criogenia: - ela sempre me causou desconforto por julgá-la mais como um processo voltado à ficção do que à realidade científica. Ela se baseia na idéia de preservação do corpo para ser despertado em um tempo onde poderá voltar à vida. Imagino o terror de quem seja acordado depois de grandes mudanças no mundo e sem os amigos. Essa perpetuação contrapõe-se à minha visão de que a arte tecnologia atual é efêmera, sendo por isso mais preciosa, pois enfatiza a vivência em tempo presente, uma vez que a vida é, para mim, uma sucessão de instantes significativos. Em um mundo em extinção não faz sentido a obra eterna.



Cabelo, MEV, 10000 x magnificação, 2012, Anna Barros

Inspiração científica

Para o desenvolvimento desta pesquisa foquei-me em determinados momentos, que foram marcantes em meu desenvolvimento pessoal como ser humano: fiz análise junguiana por muitos anos, o que mudou drasticamente minha vida. Por meio dela, aproximei-me de conhecimentos como a alquimia e as filosofias orientais. Atualmente, a Física Quântica tem tido um papel importante por ser o universo onde se insere a nanotecnologia e a nanoarte. Empreendi uma viagem à história da Física Quântica em seu início, quando os cientistas debatiam uma matéria totalmente desconhecida, revelada ao conhecimento muito pela imaginação. Conceitos da física newtoniana não valiam mais. O mundo objetivo do tempo e do espaço, não existia, para a escala atômica (HEISENBERG, p. 98, 2001).

Mesmo a narrativa, em uma linguagem apropriada aos experimentos que estavam sendo levados, ainda não estava à disposição, o significado da linguagem comum parecia não representar realmente o que era observado. Miller nos conta como os cientistas buscavam ampliar o campo cognitivo para compreender melhor a natureza e o processo de ensino. Wolfgang Pauli vai pesquisar a prática científica

na Idade Média “quando modelos de pensamento da alquimia, da astrologia, dos mitos, da Kabala e do simbolismo mágico eram todos aceitos”. E ainda Miller: “Einstein e Poincaré insistiram na importância da intuição no pensamento criativo. Para eles, a lógica sozinha não podia levar à descoberta de teorias científicas” (MILLER, p.66, 2008).

“Particularmente na física atômica, a natureza nos ensinou que alguns de nossos conceitos mais confiáveis têm uma aplicação estritamente limitada. Basta pensarmos na posição e na velocidade” (HEISENBERG, p. 159, 2001).

Alquimia

A alquimia tem por base a união dos quatro elementos básicos: terra; água; ar; fogo. Esses quatro existem em um círculo rotatório de transformação que conduz à pedra filosofal. O sistema místico da alquimia era interdito ao público. “O fogo é o combustível da obra alquímica...” (FABRICIUS, p.14, 1976).

A *Opus* ou Pedra Filosofal passa por quatro estágios: o *nigredo*, terra; o *albedo*, água; o *citrinitas*, ar; o *rubedo*, fogo. Essas transformações eram vistas simbolicamente como um desenvolvimento psíquico ou da alma.

A *Opus*- a perfeição, tem poder de transformar os elementos em ouro e o ser humano em um filósofo iluminado.

A *Prima matéria*, material básico do qual todos elementos são originados- era o mercúrio filosofal- agente universal de transformação para atingir a pedra filosofal. Prima matéria é a união: do masculino (sulfur) fogo e ar e do feminino (prata viva ou mercúrio) terra e água. Esses elementos são complementares para dar nascimento ao mundo místico. O casamento (hieros gamos) do sol (força do universo, vontade criativa) e da lua (força feminina receptiva, sabedoria).

A alquimia foi a origem da ciência moderna, mas também operou em níveis espirituais, místicos e filosóficos.

Psicologia arquetípica – Carl Jung

A psicologia arquetípica ou analítica baseia-se na busca do *self*, o si mesmo, a personalidade total que torna a pessoa única.

Funções que presidem a orientação da consciência: Pensamento, Sentimento, Intuição, Sensação. O desenvolvimento das quatro funções, na análise junguiana, busca chegar ao *self*, presentificar ao máximo, no consciente, os conteúdos do inconsciente.

O inconsciente pessoal alia-se ao inconsciente coletivo, com conteúdos herdados de toda a humanidade sob forma de arquétipos, que são no plano mental o que o instinto é para o corpo. “Para uma mais profunda compreensão (das conceituações do arquétipo, por Jung) teremos que aliar o pensamento conceitual ao pensamento mítico, uma vez que a forma pela qual o arquétipo atualiza-se, é na maioria das vezes, a imagem simbólica” (BARROS, p 15, 1990).

Para Jung, os sonhos constituem o instrumento mais apropriado para o estudo da própria essência do homem” (JUNG, p. 77, 1962).

Jung incorpora a alquimia em sua psicologia analítica como uma maneira dramática de compreender conteúdos do inconsciente, e a coloca como um dos processos possíveis de desenvolvimento simbólico.

À função de complementaridade presente no consciente - inconsciente ele alia à de compensação.

Em uma ligação com a arte e com a questão da narrativa na nanociência encontramos essa asserção de Jung: “a fantasia é o regaço materno onde tudo é gerado, o qual possibilita o crescimento da vida humana” (Jung 1978, p. 145)

Física Atômica ou Quântica, Teoria Quântica ou Mecânica Quântica

Max Plank descobriu a teoria da física quântica baseada no conceito de unidade quântica. Concluiu que a matéria só poder emitir ou absorver a energia em quantidades discretas, às quais ele chamou de quantas. A luz é emitida em pacotes de energia e não continuamente, que foram chamados mais tarde de *fótons*, os constituintes da luz. A mecânica quântica é indeterminista, só prevê possibilidades e

médias, não tendo instrumentos para fazer previsões precisas sobre eventos individuais.

Uma das discrepâncias do mundo atômico é de que o átomo não pode ser experienciado pelos sentidos. Nós estamos acostumados à definição de real como o que é possível ser experienciado. A teoria quântica baseia-se em muitos conceitos e leis diferentes da newtoniana. Estuda sistemas físicos cujas dimensões são próximas ou abaixo da escala atômica. Nessa escala os elementos sofrem alterações.

Na escala atômica, a imagem emergente era de um universo que recusava a se comportar de acordo com o senso humano comum.

Alguns princípios importantes

A mecânica quântica, a nova física atômica, tem início com as pesquisas conjuntas de Max Planck e Niels Bohr, no início do século XX. Ela estuda o funcionamento do fóton como onda e como partícula. Alguns pontos resultantes de seu estudo foram importantes para este texto:

“A existência de processos não determinísticos e irreversíveis na mecânica quântica. O fenômeno do entrelaçamento, e particularmente, a alta correlação entre eventos que se esperariam remotos na física clássica. A complementaridade de possíveis descrições da realidade” (PRASS, <http://www.fisica.net/quantica/>).

O *princípio da incerteza*, de Heisenberg, (1927) - quanto mais apuradamente pode-se medir um *momentum* do elétron em uma dada experiência, menos apuradamente pode-se medir sua posição. Heisenberg percebe a dificuldade da linguagem comum significar elementos da física quântica, tais como onda e partícula, pois dotada de conotação visual, tem problemas com a descrição de um momento da natureza que desafia a imaginação. Essa asserção é válida para toda a nanociência. Heisenberg formula a mecânica quântica baseada na álgebra.

O princípio da complementaridade de Bohr –

“era central em seu pensamento (Bohr) o conceito de complementaridade, que ele acabara de introduzir para descrever uma situação em que é possível apreender um mesmo acontecimento por dois modos de interpretação distintos. Esses dois modos são mutuamente

excludentes, mas também complementam um ao outro e, é somente através de sua justaposição que o conteúdo perceptivo de um fenômeno revela-se em sua plenitude.” (HEISENBERG, p. 97, 2011).

Onda e partícula podem coexistir antes que seja executada uma experiência, mas não durante ela: “no estranho mundo quântico não precisa existir somente sim ou não, um elétron não precisa ser realmente nem partícula nem onda. Podem haver ambigüidades” (MILLER, p.102, 2009).

Pauli aceitou esse princípio e fez dele uma busca de vida. Na complementaridade vê um meio de compreender o consciente e o inconsciente, o racional e o irracional, presentes na filosofia oriental e que Jung vai focar em sua psicologia com o consciente e o inconsciente, mediante os arquétipos. Pauli pesquisa uma maneira da física compreender as complementaridades e de como estudar a consciência, incorporando a sabedoria oriental à ocidental, o pensamento à intuição.

O *princípio de exclusão* dos elétrons (dois elétrons nunca ocupam o mesmo estado no átomo) eles nunca podem ter o mesmo *spin* e a mesma posição, Pauli recebeu o Prêmio Nobel, 1945, pela formulação desse princípio. Ele também descobriu por intuição, em 1930, a existência de uma nova partícula: o neutrino o qual só vai ser detectado em laboratório em 1956. O neutrino interage muito fracamente com a matéria e tem uma massa cem mil vezes menor do que a do elétron. Ele é muito importante para a compreensão da estrutura da matéria ao nível sub atômico e de como estrelas maciças terminam sua vida como supernovas, explica Miller.

Além desses princípios enumerados, reaparece com freqüência, no mundo atômico, um *ingrediente indefinível: a intuição*. Isto leva a ciência a domínios próprios da arte, abrindo caminho para uma maior inter-relação.

União da Física Atômica e da Psicologia junguiana

Isaac Newton, que lançou os fundamentos da ciência moderna, era um dos mais importantes alquimistas, em seu tempo, assim como o astrônomo Johannes Kepler. Wolfgang Pauli, compartilhou suas idéias de que a ciência moderna tem origem na alquimia, e mergulhou nesse universo de magia e misticismo ao lado de

seu extremo rigor científico. Pauli realizou que a bagagem científica dentro da mecânica quântica não conseguia explicar processos biológicos e mentais como a consciência. Buscou na psicologia junguiana, também largamente influenciada pela alquimia como processo de integração psíquica, uma associação à mecânica quântica como possibilidade de melhor compreender o mundo. “As seções de análise com Jung convenceram-no que a intuição mais do que o pensamento lógico possuía a chave para a compreensão do mundo ao nosso redor” (MILLER, p. XXXiii, 2009).

Em palestra no *Psychological Club* em Zurich, 1948, Pauli questionou a relação entre percepção sensorial e o pensamento abstrato. “Como geramos conhecimento das impressões sensoriais que nos bombardeiam? As sensações entram em nossas mentes e surge o conhecimento. O que acontece nesse ínterim?” (Idem, p.178). Como alternativa para essa questão vai concordar com Jung sobre a função dos arquétipos no inconsciente coletivo “como uma ponte entre as percepções sensoriais e as idéias e são, conseqüentemente, uma pressuposição necessária mesmo para se desenvolver uma teoria científica sobre a natureza.” (Idem, p.179). Os arquétipos seriam os catalisadores da criatividade.

Pauli faz uma análise psicológica com Jung por largo tempo, visa unir física e psicologia e inspirado por ele, escreve um ensaio *Modern examples of 'Background Physics'*, o que teria por base “termos e conceitos da Física surgidos em seus sonhos e fantasias em quantidade e de maneira figurativa, i.e. em um sentido simbólico”. Esse material onírico simbólico era semelhante ao registrado em alguns tratados do século dezessete como em Kepler, “em uma era quando termos e conceitos científicos ainda estavam relativamente subdesenvolvidos” (idem, p.179).

“O próprio Jung descobriu... que havia desenvolvido modelos de pensamento e conceitos que exibiam uma extraordinária correspondência com modelos da microfísica” (VON FRANZ, p.5, 1974). Alguns pontos de interesse comuns: conceito de complementaridade, a inclusão do observador na observação do fenômeno, o fenômeno de sincronicidade, união de sujeito e objeto na observação do fenômeno, o conteúdo arquetípico presente nos números.

Nanoarte, tecnologia e magia espiritual

Artistas da nanoarte têm buscado inspiração em filosofias orientais, indo além do aspecto material, para contactar o mágico, o místico da nano. A dupla artista-cientista Victoria Vesna, James Gimzewski, estão envolvidos com o budismo, e uma de suas instalações mais fortes, *Nanomandala*, parte de uma mandala criada por monges tibetanos do mosteiro Chaden Lhopa Khangsten, na Índia, em areia colorida, em um processo de meditação. Ela “liga dois momentos, quando conceitos semelhantes são atualizados de acordo com cada área de interesse: as mandalas podem ser vistas como modelos para a estrutura da vida e a nano como a ciência que estuda a organização de estruturas vivas” (BARROS, p. 23, 2008).

Outra instalação dos mesmos, *Blue Morph*, gera uma atmosfera de meditação e transformação pessoal. “O visitante é convidado a se sentar em uma almofada-sensor, com quatro microfones e luzes (LED) à volta mais um tubo ou balão meteorológico interativo , para que possa vivenciar a metamorfose de uma lagarta em borboleta azul, em uma genética que manipula fótons” (idem, p. 25). Imagens microscópicas da transformação estão aliadas ao som das membranas ao microscópio amplificado para a audição humana.

Finalizando este texto, introduzo Roy Ascott, artista, teórico e professor, líder no campo da arte, tecnologia pela influência que tem exercido e pela clareza de sua percepção, Demonstra a complexidade do mundo em que vivemos e atuamos como artistas e como cientistas. A espiritualidade não está diretamente relacionada com a alquimia, mas tem presença importante, assim como a questão da quebra de fronteiras na nanotecnologia.

A citação é de meu trabalho apresentado no #Art 10, Encontro Internacional de Arte e Tecnologia: modus operandi universal, 2011.

Ascott vai em busca de uma nova organização dos sentidos, instaurando nos sentidos de segunda ordem o sistema tecnoético. A união do digital, do somático, do farmacêutico e do nano, para atingir estados e psíquicos e uma compreensão espiritual. Para ele, atualmente, nós vivemos em uma realidade variável onde o real, o virtual e o espiritual estão fundidos sincreticamente. Isso detona “uma presença variável. Uma presença física no *ecospace*, uma presença aparicional no espaço espiritual, uma telepresença no espaço ciber e uma presença vibracional no nanoespaço.” A percepção alterada, no que ele chama de sistema nanoético, que inclui a realidade sincrética onde está arrolada a coerência quântica como construtora do mundo, deve atingir diferentes graus da que, em geral usufruímos, e possivelmente chegar à percepção da presença do vibracional nanométrico. Em um mundo composto por um complexo de realidades variáveis, “todos estados são transientes e todas as fronteiras permeáveis”.

Referências

- ASCOTT, Roy. "Ontological Engineering: Connectivity in the Nanofield". In *Engineering Nature. Art and Consciousness in the Post_Biological Era*, edited by Roy Ascot, Intellect: Bristol, UK, Portland, OR, USA, 2006, pp.69-76.
- BARROS, Anna. Nano: Poética de um Mundo Novo, In *Nano: Poética de um Mundo Novo*, São Paulo: FAAP, 2008.
- _____. Percepção em lá menor, In *anais #Art 10*, Encontro Internacional de Arte e Tecnologia: modus operandi universal, Brasília: UnB, 2011, em publicação.
- FABRICIUS, Johannes. *Alchemy. The Medieval Alchemists and their Royal Art*, Copenhagen: Rosenkilde and Bagger- International Booksellers and Publishers, 1976.
- HEISENBERG, Werner. *A Parte e o Todo. Encontros e conversas sobre física, filosofia, religião e política*, 1ª edição, 1996, 5ª edição, 2011, Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 2011.
- JUNG, C. G. *L'Homme a la Decouverte de Son Âme*, Genève: Éditions Du Mont-Blanc S.A., 1962.
- _____. *O Eu e o Inconsciente*, Petrópolis, Editora Vozes Ltda., 1978.
- MILLER, Arthur I. *Deciphering the Cosmic Number: The Strange Friendship of Wolfgang Pauli and Carl Jung*, New York, W.W. Norton, 2009.
- PRASS, Alberto Ricardo. *Mecânica Quântica* <http://www.fisica.net/quantica/> acessado dia 22 de março de 2012.
- Von Franz, Marie-Louise. *Number and Time*, Evanston: Northwestern University Press, 1974.

Agradeço o Centro de Nanociência e Nanotecnologia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e à Profa. **Dra.** Naira Maria Balzaretti.

Anna Barros

Artista multimídia, curadora, autora. Doutorado e Pós-doutorado em Comunicação e Semiótica pela PUCSP. Doutorado sanduíche com o San Francisco Art Institute. Vice presidente da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas em 1997-1998, e Presidente em 1999-2000. Citada para o Prêmio Sérgio Motta, pelo percurso de carreira, 2009. Exposição mais recente, Bienal de Video y Artes Mediales, Santiago, Chile, 2012.