(Des)Aceleração

André Rangel Artista
Nano4Med Laboratório

A luz e a sua energia articulam-se intimamente, directa ou indirectamente, com os processos biológicos e vitais, em todos os reinos da natureza. O processo de trabalho nesta residência centrou-se na investigação da incidência da luz coerente — laser — em misturas de líquidos com diferentes moléculas. O processo de investigação artística determinou uma metodologia iterativa, utilizando recursos do laboratório de nanotecnologia. Tratou-se de um processo de prática reflexiva, em que se desenvolveu um sistema intermédia que articula saberes de um espectro de atividades, da física à biologia, do design à escultura passando pela computação, algoritmia e electrotecnia. Deste processo resultou a inspiração e a seleção dos meios que constituem a obra *(Des)Aceleração*.

A investigação artística desenvolvida nesta residência constitui-se de actos experimentais, laboratoriais, transformativos, de síntese e subversivos. Existe uma afinidade entre estas ações e as desenvolvidas pelas investigadoras do LEPABE, laboratório de biotecnologia que acolheu esta residência, onde também se experimenta, relaciona, transforma e sintetiza matéria.

A atividade artística de que resulta a presente obra, relaciona-se com produção e com o construtivo. É uma atividade relacional entre meios e saberes. É re-organizativa de ideias, técnicas e materiais. A obra expõe e exibe aspectos do modo como o artista — organismo — organiza e se encontra organizado. Ao designar a estrutura combinatória de elementos sintáticos provenientes de contextos diferentes, provocando o encontro desses elementos, que se transformam mutuamente em novos híbridos, provoquei, numa fusão fluída, a síntese sincrética de uma nova entidade: a obra.

A investigação e a prática artísticas envolvem reflexão — que significa questionar, comparar, incubar, errar, voltar atrás, ponderar, recomeçar — e portanto, são de fato atos de pensamento e teóricos. A prática reflexiva, desenvolvida nesta residência, é uma prática hermenêutica que sustenta a ideia de conversação do artista como processo de transações recíprocas com a situação — com a matéria, materiais e ideias. Neste processo encontram-se surpresas na forma de respostas que interrompem a ação e evocam a incerteza. O choque do inesperado ou do acidente permitem pensar sem rede na reorganização da situação, de forma a resolver a incerteza. É um processo único de progressão iterativa que forma a obra de arte, o meu pensamento e a minha ação.

O sistema experimental constituído nesta investigação foi designado para responder a questões cujas interrogações ainda não se encontravam claramente formalizadas. Trata-se de um sistema que gera expectativas, qual "máquina de fazer o futuro", que além de gerar respostas modela as próprias questões. *(Des)Aceleração* é, portanto, materialização de questões, de respostas e de ideias, e ideias não surgem do nada, mesmo uma ideia súbita tem a estrutura de uma questão, pressupõe um contexto onde pode ocorrer.

Qualquer experiência é potenciadora e sinónimo de conhecimento e de aprendizagem. *(Des)Aceleração* é uma experiência estética em que os visitantes são confrontados com um novo contexto pronto a experimentar. Com base na investigação de Noë (2015) conclui-se que a obra de arte que reorganiza os meios e o espaço da exposição é um ato transformativo que também reorganiza o artista, os visitantes e os seus conhecimentos relativos ao contexto e meios utilizados. Desta forma, a experiência da obra provoca o desenvolvimento de competências num processo de melhoramento recíproco entre percepção e ação transformativa.

Nas primeiras sessões de trabalho no LEPABE, constatou-se que as investigadoras estavam a trabalhar com vitamina B12 e tioflavina T e que utilizavam um espectrómetro, um dispositivo de fotometria que mede as capacidades de absorção e emissão de energia de diferentes matérias. O espectrómetro, qual "caixa negra", é hermético e opaco. Nele, a luz e a sua energia — utilizada como meio de medição — nunca são observadas diretamente. A operação da luz é vedada à experiência pelo aparelho da sua medição. Os fenómenos luminosos que ocorrem dentro do espectrómetro são transduzidos por sensores eletrónicos, digitalizados e apresentados como dados em gráficos que representam relações entre intensidades energéticas e comprimentos de onda. Este distanciamento ao experienciável, por via da mediação tecnológica, consiste numa estratégia necessária à observação do muito pequeno e próximo — à escala atómica — bem como do muito grande e distante — à escala astronómica. Estas constatações espoletaram a escolha de uma das matérias que integra a obra — a molécula natural riboflavina — e a consolidação de um dos objectivos desta investigação: expôr à experiência sensorial humana, a interacção de energia electromagnética com matéria à escala atómica.

Parte da obra surge das possibilidades de interação da luz com as capacidades de fluorescência das moléculas da riboflavina dada a sua capacidade de desaceleração da velocidade de oscilação dos fotões que constituem um feixe de laser.[1] Cada molécula de riboflavina transforma a energia da luz em calor e luz. A solução aquosa de riboflavina onde incide a luz aquece e emite luz verde. Aumentos de temperatura na matéria são aumentos dos níveis vibracionais da própria matéria em que os átomos se movem mais rápido. Resumidamente esta obra opera sobre o movimento de energia atómica.

A composição da obra, desenvolvida no local de exposição, consiste num sistema relacional — entre luz coerente, riboflavina, velocidade em aceleração e desaceleração, vidro, fotoluminescência, volume, superfície, algoritmo, software e computador — que cria condições específicas para uma experiência espacial, ótica e cromática. O movimento do feixe de luz programado em computador, combinado com as idiossincrasias dos vidros, da sua heterogeneidade e da dos colóides, produz fenómenos de projeção, reflexão, refração e dispersão de luz indeterminados. A luz coerente deixa de o ser, criando uma experiência imagética que resulta de coincidências do previsto e determinado com o imprevisto e indeterminado — coincidências de ordem com o caos. — **André Rangel**

Ficha Técnica: riboflavina, água, caixas de petri, plintos, filtros de policarbonato, laser, computador, algoritmo e software.

Agradecimentos: No LEPABE, Maria do Carmo Pereira, Mário João Ramalho, Joana Loureiro e Stephanie Andrade; no i2ADS, Miguel Carvalhais, Margarida Dias e Ana Rita Fonseca; na FEUP,— nos Serviços de Documentação e Informação — Luís Miguel Costa, Fernando Pontes, Sónia Braga, Alexandra Vieira, Susana Medina, — nos Serviços Técnicos de Manutenção e Ambiente — Maria José Bitencourt, Aníbal Miranda, Lucas Oliveira, Miguel Araújo, Henrique Cardoso; contactos pessoais Verónica Metello, João Souto, Manuel Melle Franco, Robert Henke, Derek Holzer e Alberto Novello.

Referências: Noë, A. (2016). *Strange Tools: Art and Human Nature* (Reprint ed.). Hill and Wang.

[1] A riboflavina excita-se com fotões que oscilam a frequências próximas dos 673 THz e emite fotões que oscilam a aproximadamente de 545 THz — comprimentos de onda de respectivamente 445 e 550 nm. Por cada três fotões que uma molécula de riboflavina absorve, ela devolve um, a oscilar numa frequência menor. Trata-se de um fenómeno de re-emissão de energia, redução de frequência e redução de velocidade de oscilação. A luz coerente azul, com 445 nm, emitida pelo laser, é mais energética do qualquer outra luz coerente com maior comprimento de onda.

(Des)Aceleração

André Rangel Artist
Nano4Med Laboratory

Light and its energy connect intimately with biological and vital processes, either directly or indirectly, in every kingdom of nature. The work process of this residency focused on researching the incidence of coherent light — laser — in mixtures of liquids with different molecules. The artistic research process determined an iterative methodology using resources from the nanotechnology laboratory. It was a process of reflective practice that enabled the development of an intermedia system bringing together knowledge from a wide range of activities, such as physics, biology, design, sculpture, computing, algorithms and electrotechnical engineering. This process gave birth to the inspiration and media selection that make up the artwork *(Des)Aceleração*.

This artistic residency was constituted by experimental, laboratorial, transformative, synthetic and subversive actions. There is an affinity between these actions and those of LEPABE researchers. LEPABE is not only the biotechnology laboratory that hosted this residency but also a place to experiment, relate, transform and synthesize matter.

The artistic activity from which the present artwork results relates to production and construction. It is a relational activity between media and knowledge. It reorganizes ideas, techniques, and materials. The artwork exposes and displays details on how the artist — the organism — organizes and is organized. By joining syntactic elements from different contexts and provoking their encounter, which mutually transforms themselves into new hybrids, I gave rise to the syncretic synthesis of a new entity in a fluid fusion: the artwork.

Artistic research and practice involve reflection, which means questioning, comparing, incubating, making mistakes, going back, pondering, and restarting — and, as such, are acts of thinking and theory. The reflective practice developed in this residency is a hermeneutic practice that supports the idea of conversation as a process of reciprocal transactions with the situation — with matter, materials, and ideas. In this process there are surprises in the form of answers that interrupt the action and evoke uncertainty. The shock of the unexpected or the accident makes it possible to think, without any support, about reorganizing the situation to solve uncertainty. A unique process of iterative progression shapes the artwork, my thoughts, and actions.

The experimental system built up for this research intended to answer questions that had not been yet clearly stated. Such a system creates expectations, like a “machine to produce the future” that provides answers besides placing questions. *(Des)Aceleração* is, therefore, the materialization of questions, answers, and ideas. Ideas do not come out of nowhere: even a sudden idea has the structure of a question. It presupposes a context in which it can occur.

Any experience is a booster and a synonym for knowledge and learning. *(Des)Aceleração* is an aesthetic experience that confronts visitors with a new context ready to be experienced. Based upon Noë's (2015) research, the conclusion is that the artwork that reorganizes the media and the exhibition space is a transformative act that also reorganizes the artist, visitors, and their knowledge of the context and used media. As such, the experience of the artwork leads to the development of skills during a process of reciprocal improvement between perception and transformative action.

During the first working sessions at LEPABE, we found that researchers were working with vitamin B12 and thioflavin T and that they were using a spectrometer. This photometric device measures the energy absorption and emission capacities of different matters. Such equipment is like a “black box”, it is hermetic and opaque. Light and its energy — used as means of measurement — are never directly observed inside it. Light is blocked by its own measurement apparatus. Electronic sensors transduce the light phenomena inside the spectrometer, they are digitized and presented as data in graphs representing the relationships between energy intensities and wavelengths. This distancing from experience through technological mediation is a necessary strategy to observe the small and close — at the atomic scale — as well as the vast and distant — at the astronomical scale. These findings prompted the choice of one of the materials that make up the artwork — the natural riboflavin molecule — and the consolidation of one of this research's objectives: to expose to human sensory experience the interaction of electromagnetic energy with matter on an atomic scale.

Part of the artwork arises from the possibilities of the interaction of light with the fluorescence capabilities of riboflavin molecules, given their ability to decelerate the oscillation speed of the photons that make up a laser beam.[1] Each riboflavin molecule transforms light energy into heat and light. The riboflavin aqueous solution where light strikes is heated and emits green light. Temperature increases in the matter are increases in the vibrational levels of matter itself, in which atoms move faster. To sum up, this artwork operates on the movement of atomic energy.

The composition of the artwork was developed at the exhibition site. It is a relational system that combines several elements: coherent light, riboflavin, acceleration and deceleration speed, glass, photoluminescence, volume, surface, algorithm, software, and computer. As a result, it creates specific conditions for a spatial, optical and chromatic experience. The movement of the computer-programmed light beam, combined with the idiosyncrasies of the glasses, their heterogeneity and that of the colloids, produces indeterminate phenomena of projection, reflection, refraction, and dispersion of light. Coherent light ceases to be so, creating a visual experience resulting from the coincidences of the predicted and determined with the unforeseen and indeterminate — the coincidences of order with chaos. — **André Rangel**

Caption: riboflavin, water, petri dishes, plinths, polycarbonate filters, laser, computer, algorithm, and software.

Acknowledgements: at LEPABE, Maria do Carmo Pereira, Mário João Ramalho, Joana Loureiro and Stephanie Andrade; at i2ADS, Miguel Carvalhais, Margarida Dias and Ana Rita Fonseca; at FEUP, — at Library and Information Services — Luís Miguel Costa, Fernando Pontes, Sónia Braga, Alexandra Vieira, Susana Medina, and Teresa Ramos — at Technical and Maintenance Services — Maria José Bitencourt, Aníbal Miranda, Lucas Oliveira, Miguel Araújo, Henrique Cardoso; personal contacts Verónica Metello, João Souto, Manuel Melle Franco, Robert Henke, Derek Holzer and Alberto Novello.

References: Noë, A. (2016). Strange Tools: Art and Human Nature (Reprint ed.). Hill and Wang.

[1] Riboflavin is excited with photons that oscillate at frequencies close to 673 THz and emits photons that oscillate at approximately 545 THz – wavelengths of 445 and 550 nm, respectively. Every three photons absorbed by a riboflavin molecule returns one, oscillating at a lower frequency. It is a phenomenon of energy re-emission, frequency reduction and oscillation speed reduction. The laser's 445 nm blue coherent light is more energetic than any other longer-wavelength coherent light.