

Quantum e qualia: entre a teoria quântica e a filosofia da mente.

Entrevista com Osvaldo Pessoa Junior¹

Rodrigo Petronio²

Osvaldo Pessoa Junior é um dos pesquisadores mais destacados no Brasil em duas áreas de vanguarda da filosofia da ciência: a filosofia da mente e a filosofia da teoria quântica. Com graduação em Física (1982) e em Filosofia (1984) pela Universidade de São Paulo, mestrado em Física Experimental pela Universidade Estadual de Campinas (1985) e doutorado em História e Filosofia da Ciência na Indiana University nos EUA (1990), trabalhou em algumas universidades e centros de pesquisa: Centro de Lógica e Epistemologia da Unicamp (1991-3), Mestrado de Ensino de Ciências do Instituto de Física da USP (1994-6), Instituto de Estudos Avançados da USP (1997-9), Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia (1999-2000, 2002) e Universidade Estadual de Feira de Santana (2001). Na Bahia, ajudou a criar a Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História da Ciência.

Atualmente é professor livre-docente do Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP). Tem experiência na área de Filosofia da Ciência, atuando principalmente em filosofia da física, modelos causais na história da ciência e filosofia da mente. Dentro dessas áreas, tem se dedicado aos seguintes eixos de pesquisa: Filosofia da Ciência (História da Filosofia da Ciência, Metafísica Naturalista e Filosofia da Mente e Autoorganização, Complexidade e Emergência), Fundamentos Conceituais da Física (Interpretações da Teoria Quântica,

¹ Professor titular de filosofia da ciência no Departamento de Filosofia, FFLCH, Universidade de São Paulo (USP). Graduação em Física (1982) e Filosofia (1984) pela USP, mestrado em física experimental na Unicamp, em 1985, e doutorado no Depto. de História & Filosofia da Ciência na Indiana University, EUA, com tese sobre o problema da medição na física quântica (1990). Publicou o livro *Conceitos de física quântica* (Ed. Livraria da Física, 2003). Desenvolve pesquisa em filosofia da física, filosofia da mente e “modelos causais em história da ciência”, além de se interessar por ensino e divulgação científica. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4191-1719>. E-mail: opessoa@usp.br.

² Rodrigo Petronio é escritor e filósofo. Professor titular da FAAP, autor de mais de 20 livros. Atua na fronteira entre comunicação, literatura e filosofia. Formado pela USP, tem dois mestrados: em Filosofia da Religião (PUC-SP) e em Literatura Comparada (UERJ). Doutor pela UERJ/Stanford University, desenvolveu pós-doutorado sobre a cosmologia de Alfred North Whitehead (2018-2020) no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD|PUC-SP), onde atualmente é pesquisador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4473-2193> Site: www.rodrigopetronio.com Contato: rodrigopetronio@gmail.com.

Filosofia da Física, Ensino de Física Moderna) e Abordagens Filosóficas à História da Ciência (Teorias de Desenvolvimento Científico e Modelos Causais em História da Ciência). Leia a seguir a entrevista exclusiva que Osvaldo concedeu para este dossiê da TECCOGS.

Rodrigo Petronio (RP): *Você tem duas grandes áreas de atuação: a filosofia da mente e a filosofia da teoria quântica. Como você tem visto os avanços em cada uma dessas áreas?*

Osvaldo Pessoa Junior (OPJ): Parece-me que o caminho a ser seguido pelos Estudos Científicos da Consciência, na vindoura revolução científica kuhniana que deverá ocorrer na área (englobando Neurociência, Psicologia, Psiquiatria e Filosofia da Mente), será o de estabelecer as leis psicofisiológicas que farão a ponte entre a descrição linguístico-quantitativa do encéfalo e a vivência das qualidades subjetivas. Tais leis deverão ser estabelecidas empiricamente, fazendo a ponte entre quantidade e qualidade. Neste processo, passaremos a entender melhor a natureza das representações mentais (tradicionalmente referido como o problema da intencionalidade), das tomadas de decisão (tradicionalmente o problema do livre-arbítrio), da construção do “eu” (identidade pessoal), de quais seres possuem consciência, além de uma ampla gama de problemas científicos mais específicos, como a produção dos sonhos, maiores detalhes sobre a memória, a natureza da esquizofrenia etc.

RP: *Quais são, na sua opinião, os principais desafios e tendências hoje em filosofia da teoria quântica?*

OPJ: Se a Filosofia da Mente vive um fervilhante cenário pré-revolucionário, a Filosofia da Física Quântica debruça-se sobre uma ciência normal onde os avanços não são muito frequentes. A Física, como um todo, ainda tem fronteiras revolucionárias e excitantes, como na Astrofísica e suas novas janelas instrumentais (detectores de ondas gravitacionais, de buracos negros, telescópios espaciais), a Física Biológica (que capitaneia a parte instrumental da Biologia Celular), Física de Nanomateriais etc. A reflexão filosófica sobre essas áreas são campos restritos, mas em expansão. Já a Filosofia da Física Quântica caminha a passos mais lentos, me parece. No Brasil, dentro da Filosofia, houve um crescimento expressivo do interesse nesta área na última década, mas geralmente acoplada ao estudo histórico dos pioneiros da Teoria Quântica. Há também uma área da Física, que podemos chamar de Fundamentos da Física Quântica,

que está bastante ativa, em função dos avanços em informação quântica, e que dialoga com questões mais filosóficas e conceituais. Quanto ao futuro da Filosofia da Física Quântica, como afirmei acima, aposto que os esforços dos fundamentos (em especial, teoria da medição quântica) aliado às novas técnicas experimentais da nanociência possam esclarecer problemas perenes, como o problema da medição.

RP: Você indicaria trabalhos interessantes que estejam sendo feitos na interface entre teoria quântica e filosofia da mente? Quais os principais riscos da conexão entre duas essas? Em que medida essa interface seria imperativa para a solução de impasses de ambas?

OPJ: Apesar de eu explorar Filosofia da Mente e Filosofia da Física Quântica, nunca achei fecunda a interface entre as duas áreas. Como eu já indiquei acima, creio que ocorrerá uma revolução teórica nos Estudos Científicos da Consciência, e é provável que elementos de Física Quântica acabem surgindo na descrição de processos em nível molecular. Porém, um dos pontos chave da nova Filosofia da Mente serão as leis de ponte ligando aspectos qualitativos (os qualia das sensações subjetivas) a aspectos quantitativos (descrições linguístico-matemáticas do estado encefálico), e a Teoria Quântica, sendo uma teoria matemática, quantitativa, não tem como tratar diretamente de qualidades.

RP: As ciências da natureza há séculos reivindicam a objetividade como um dos pilares da racionalidade. Você tem se dedicado a pensar a ciência em suas constituições culturais. Chegou a publicar nesta revista um interessante artigo sobre o assunto. Quais seriam as alterações mais profundas que a introdução de variáveis culturais poderiam trazer para o corpus de procedimentos e para as conceituações da atividade científica?

OPJ: Meu pensamento em Filosofia da Ciência não é pós-moderno, ele está mais para “moderno” mesmo! Considero que o esforço da metodologia científica é estabelecer conhecimento objetivo, no sentido de estabelecer fatos e leis experimentais bem aceitos e reprodutíveis pela comunidade científica, em um contexto “saudável” (pois há contextos “patológicos”, como o da biologia soviética da década de 1950, em que os preceitos metodológicos básicos são violados). Por outro lado, uma teoria científica é uma reunião mais ampla e complexa do que um mero enunciado empírico (referente a fatos ou leis empíricas). O que a Teoria Quântica mostra com clareza é que teorias científicas têm uma parte objetiva e uma parte interpretativa. No caso da Teoria Quântica, todos os

pesquisadores da área aceitam os resultados de experimentos como o da fenda dupla para a luz e para elétrons, aceitam a utilidade do formalismo dos estados quânticos, e suas regras de evolução (equação de Schrödinger, por exemplo) e de medição. Porém, há muito desacordo sobre como “interpretar” a teoria, sobre a natureza da realidade que existiria para além dos resultados observados, ou sobre se devemos evitar especular sobre esta realidade inobservável. Dentre as questões interpretativas está a de se a natureza é determinista ou tiquista (indeterminista), e o historiador da ciência Paul Forman identificou a tese do indeterminismo (“acausalidade”) como tendo sido imposta pelo contexto cultural da Alemanha de Weimar no nascimento da Teoria Quântica. Enfim, a cultura afeta as interpretações das teorias científicas, mas não a sua parte objetiva.

RP: Os dois volumes de seu livro Conceitos de Física Quântica são uma referência fundamental para essa área no Brasil. Dentre diversas opções de abordagem, você escolheu a dualidade onda-partícula como ponto de partida. Como você vê a situação atual desse debate acerca do dualismo, na teoria quântica e na ciência em geral? Os paradoxos do dualismo estão prestes a serem superados?

OPJ: Parece-me que a situação não mudou muito nos últimos cinquenta anos. O que tivemos a partir da década de 1980 foi o desenvolvimento de novas técnicas experimentais, que permitiram a detecção ponto a ponto de fótons e elétrons, os experimentos de apagador quântico e sua extensão para *quanta* correlacionados etc. A interpretação da complementaridade foi desafiada pelo experimento de Afshar no início deste século, mas pôde se ajustar salientando que o predicado “ondulatório” ou “corpúscular” se aplica não para o experimento como um todo, mas para diferentes trechos de um experimento. Em outra direção, há o esforço de vários grupos, especialmente o de Markus Arndt, de Viena, em conseguir superposições quânticas de macromoléculas. A tecnologia da informação quântica tem permitido montagens experimentais mais eficientes, como o do grupo de Roberto Serra da UFABC que realizou uma versão do experimento de Mach-Zehnder substituindo o espelho semi-refletor clássico por um dispositivo em superposição quântica. Em suma, os experimentos estão avançando paulatinamente, mas não parece ter havido ainda um grande impacto em termos de interpretação da Teoria Quântica, no que tange à dualidade onda-partícula.

RP: Nesse caso específico, você acha que interpretações alternativas, como a de onda piloto (David Bohm) e a função de onda psi (Erwin Schrödinger), foram de fato superadas? Aproveitando o ensejo, o que você acha de

interpretações mais excêntricas da teoria quântica, como a interpretação de “muitos mundos” de Hugh Everett (a noção de matéria colapsada como base para o multiverso) e de “ordem implicada”, de Bohm?

OPJ: Acho que as interpretações alternativas continuam tendo seus direitos na “democracia das interpretações”, onde elas podem habitar desde que não contradigam fatos experimentais. A situação é curiosa, porque provavelmente uma dessas interpretações está mais próxima da verdade, mas nós não conseguimos saber qual delas está. Ou seja, conhecemos a verdade, mas não sabemos distingui-la da falsidade. Eu, pessoalmente, inclino-me a considerar que a onda quântica de uma partícula individual é real, e que sofre colapsos.

RP: *A filosofia analítica marcou de modo profundo a filosofia da ciência nos séculos XX e XXI. Em alguns casos, tornou-se uma hegemonia institucionalmente incontornável. Como você vê as epistemologias da ciência no debate contemporâneo? Há uma maior diversificação de métodos e de vertentes? Há alguma predominância em suas áreas de especialização?*

OPJ: A Filosofia da Ciência certamente tornou-se mais plural nas últimas décadas. Há desde trabalhos mais alinhados com a Filosofia Analítica, que dominavam até a década de 1960, até trabalhos seguindo a virada historicista de Kuhn, Toulmin, Hanson, Lakatos etc., até abordagens próximas da Sociologia da Ciência e do Pós-Modernismo, passando por discussões mais técnicas limitadas ao interior de uma área da ciência, como a Filosofia da Física ou Filosofia da Biologia. Há uma vigorosa tradição francesa que é bastante influente no Brasil, e que talvez fuja do rótulo de “Filosofia Analítica”.

RP: *Os qualia continuam sendo uma das pedras de toque da filosofia da mente? Qual o papel decisivo que eles ainda continuam desempenhando na compreensão dos processos mentais?*

OPJ: Sim! Os *qualia* são muito enfatizados por concepções dualistas e espiritualistas. Já entre os materialistas atuais, há uma divisão entre duas correntes. Os materialistas de “tipo A” negam ou desinflationam os *qualia*, argumentando por exemplo que os *qualia* são uma “ilusão”. Já os materialistas de “tipo B”, como eu, aceitam que os *qualia* são reais, procurando conciliar as qualidades subjetivas com uma visão de mundo fisicista. O “fiscicismo” ou “fiscalismo” é a tese de que tudo é físico (ou físico, químico e envolvendo mecanismos biológicos). Há dois sentidos básicos de “fiscicismo”. O primeiro salienta a descrição linguística-quantitativa do

discurso científico e o fato de que medições experimentais fornecem apenas dados quantitativos e relacionais: o “físicismo-1” seria a tese de que tudo que existe pode ser representado dessas maneiras. É a aceção usada no experimento mental do quarto de Mary, e exclui a vivência de *qualia*. Uma aceção mais ampla procura definir “físico” como uma visão de mundo, geralmente um retrato do mundo disposto no espaço e no tempo (e na escala) e envolvendo apenas causas eficientes (não causas finais, ou intenções irreduzíveis): assim, nesta visão “físicista-2”, os qualia seriam “físicos” desde que possam ser localizados no espaço e no tempo, assim como qualquer ideia em nossas mentes (tais entes podem estar distribuídos em regiões mais extensas do espaço, não precisam ter localização pontual). Para explicar por que não são mensuráveis, uma explicação seria que são “propriedades intrínsecas”. Vislumbramos assim uma “física das propriedades intrínsecas”. Neste caso, também, teríamos uma versão materialista do “dualismo de propriedades”: não propriedades físicas vs. mentais, mas propriedades físicas relacionais vs. físicas intrínsecas.

RP: Muito interessantes essas diferentes abordagens. Paul Churchland explora esse espectro de aceções materialistas, fisicalistas e dualistas. Nesse contexto, como você vê uma abordagem mais relacional-emergentista dos qualia?

*OPJ: Dizer que os qualia são propriedades emergentes é uma posição interessante, própria de um materialismo emergentista. Sendo não reducionista, esta posição parece implicar que em um nível mais fundamental, digamos físico molecular, não há nenhum rudimento de qualia. Isso se opõe à teoria do *mind stuff* ('material mental') de William Clifford (1878), que considerava que cada molécula tem um elemento protomental (o *mind stuff*), que quando combinados de forma complexa em cérebros, gera a consciência. Tal posição, oposta ao emergentismo, foi chamada por Chalmers de “panprotopsiquismo”.*

RP: As culturalizações da teoria quântica assumiram e assumem diversas roupagens. Em algumas delas, utilizam a autoridade da ciência apenas como um meio de “legitimar” produtos. Essa operação se insere em processos mais amplos que temos vivenciado de conversão da ciência em pseudociência e, nos casos mais graves, de erosão das especificidades da ciência. Organizamos um evento no TIDD intitulado Horizontes Quânticos e que foi a gênese deste dossiê em dois volumes que organizo agora para a TECCOGS. Na sua conferência, você trouxe uma abordagem do chamado misticismo quântico que achei muito madura e contraintuitiva. Você o entende como uma oportunidade de um professor estabelecer um diálogo com os alunos. Um meio de os cientistas abrirem canais de comunicação com a sociedade e mostrar os caminhos alternati-

vos da ciência. Você poderia comentar um pouco essa visão? Você já foi criticado por causa dessa abordagem?

OPJ: Sim, de fato acho que a popularização do misticismo quântico, que ocorreu a partir dos anos 1980, é uma oportunidade didática para se ensinar Física Quântica de maneira conceitual, no Ensino Médio, dado que os alunos passaram a ter interesse especial por esta teoria. Uma vez ensinados os princípios da Teoria Quântica, pode-se explicar por que certas teses místico-quânticas são falsas. Penso especialmente na tese do livro *O segredo*, que afirma que mentes humanas podem se acoplar quanticamente em um estado emaranhado, e que a seguir o pensamento positivo de uma pessoa pode resultar em um colapso do estado mental da outra pessoa, de maneira a que a primeira pessoa seja favorecida. Esse interesse pelo misticismo quântico também é uma oportunidade para se discutir a pseudociência no Ensino Médio, tema muito importante na formação de cidadãos. Como mostrou o pesquisador Osvaldo Venezuela, o professor não precisa tomar partido na discussão sobre astrologia, premonição, telepatia etc., basta apresentar um texto a favor e outro contra para que aumente o senso crítico médio dos alunos.

RP: *Uma de suas linhas de pesquisa em filosofia da ciência é a linha da Auto-Organização, Complexidade e Emergência. Essa é hoje em dia uma de minhas principais áreas de trabalho. Sei que o debate é imenso e cheio de nuances. Em linhas gerais, quais você acha que podem ser as contribuições mais significativas dessa linha para a ciência, a filosofia e a sociedade em geral?*

OPJ: O sucesso desta área, a partir dos anos 1960, está atrelado ao aprimoramento da computação científica. Hoje em dia sistemas de todo o tipo são simulados computacionalmente, desde moléculas a ecossistemas, comunidades de insetos a sociedades humanas, terremotos a sistemas de células biológicas. A partir desta atividade, ideias filosóficas vieram a caracterizar diferentes aspectos dos modelos criados, como a ausência de um centro de comando e o papel das flutuações aleatórias (constituindo a auto-organização), estratificação dos sistemas em níveis entre o micro e o macro (associado à emergência de propriedades em nível superior), e a manutenção de regimes entre a ordem rígida e o caos térmico (indicador de complexidade). Há uma tradição forte mais organicista e holista, mas há também uma vertente mais mecanicista e separabilista. Em termos mais populares, o “pensamento complexo” consiste basicamente em você pegar uma atividade, como a Agronomia, e levar em conta as conexões com fenômenos de outras áreas relacionados com a atividade em questão, como a saúde, a economia, a poluição, o ecossistema. Esta atitude de tentar ao máximo conectar as diferentes áreas é bastante positiva para a sociedade.

RP: *Há alguma outra pesquisa sua que você gostaria de mencionar?*

OPJ: Sim. Dediquei bastante tempo para a exploração de modelos causais em história da ciência. Trata-se de um projeto que visa armazenar informação relativa à história da ciência em um computador, permitindo rodar simulações da história da ciência, obtendo assim uma classe restrita de “histórias contrafactuais”, ou seja, histórias possíveis que não aconteceram.

RP: *Que projeto excelente. Essas histórias contrafactuais podem ser acessadas em algum site ou plataforma?*

OPJ: Não. Conseguimos rodar uma simulação para a astronomia do Renascimento, explorando o que teria acontecido se o telescópio fosse inventado em 1538, ano em que Girolamo Fracastoro notou que duas lentes aumentam uma imagem, 70 anos antes da invenção factual do telescópio. Neste caso, a descoberta de que a órbita de Marte é uma elipse seria realizada 21 anos antes da data em que de fato foi. A referência do artigo é: Principia 20 (2016) 117-26.

RP: *O Chat GPT4 e outras IAs generativas têm produzido um alvoroço na sociedade. E têm produzido um debate muito intenso acerca dos limites e das noções de termos como mente, consciência, inteligência, cognição. Quais os principais impactos que essa avalanche das IAs pode produzir no campo da filosofia da mente?*

OPJ: Uma discussão é se uma máquina pode ter consciência. Os pesquisadores se dividem nesta questão. Os chamados “funcionalistas” defendem que todos os aspectos da mente surgem a partir da organização das partes do sistema, independente da natureza das partes. A visão antagonista defende que a materialidade da mente, ou seja, as células biológicas, é essencial para se ter consciência humana. Tendo a me alinhar com esta segunda posição, que pode ser chamada de “psicossustancialismo”. Mas as máquinas já passaram no “teste de Turing”: podem ser programadas para se comunicar como um ser humano e fazer o humano achar que se trata de outro humano. Outro avanço que vem surgindo é a possibilidade de um aparelho registrar minhas ondas cerebrais enquanto falo ou conto uma história, e a partir desses dados um programa computacional ser capaz de inferir o que estou pensando, mesmo sem eu falar. O curioso é que isso poderá ser feito antes de se resolver o problema científico da consciência.

RP: *A maioria dos cientistas que se dedicam às relações entre IA e mente acredita que a mente humana vai vir a ser superada por um supercomputador.*

Entretanto, há algumas exceções de peso, como John Searle, com o argumento do quarto chinês, Roger Penrose, dentre outros. Diante do que você mencionou, você se situaria em um ponto intermediário?

OPJ: Bem... Acredito que uma máquina irá superar a capacidade computacional do ser humano, e que a tese de Penrose (de que o insight de humanos não é reproduzível em uma máquina de Turing) é falsa. Porém, não acho que máquinas terão consciência, a não ser que um grande organoide cerebral (um cérebro artificial feito de células de mamífero) seja acoplado à máquina.

RP: Algo semelhante a essa avalanche das IAs deve ocorrer nas próximas décadas com a emergência e a disseminação da computação quântica?

OPJ: Dizem que sim, não é? Ainda não se sabe quando a tecnologia atingirá um estágio que venha a permitir um computador quântico mais poderoso. Mas se der certo, certamente será um grande avanço tecnológico!

RP: O que você acha da transdisciplinaridade?

OPJ: Valorizo muito! Vou considerar o termo em um sentido mais genérico, sem entrar nas definições mais precisas dadas às palavras inter-, multi-, pluri- e transdisciplinar. A área em que atuo, a História & Filosofia da Ciência, é bastante transdisciplinar, unindo Ciências Humanas e a área das Ciências Naturais (ou Humanas) sendo estudada. A pesquisa em Filosofia da Ciência da Mente e do Encéfalo, na qual venho trabalhando mais recentemente, sugere implicações radicais para as ciências naturais: há aspectos reais da vida mental que não são diretamente descritíveis em termos linguísticos e matemáticos, quais sejam, as qualidades subjetivas, ou qualia. Como argumentei acima, a definição usual de “físico” exclui os qualia de seu escopo, mas é interessante alargar o termo para incluí-los, enquanto “propriedades intrínsecas”, diferentes das propriedades relacionais a que temos acesso em medições. Este seria então um exemplo de pesquisa transdisciplinar.

RP: Que a transdisciplinaridade cresça cada vez mais. Muito obrigado pela excelente entrevista!