

O conceito de real: da objetividade à subjetividade

RESUMO

Este texto tem por objetivo refletir acerca do conceito de real. De um lado, temos o conceito de real da Física clássica como aquilo que é da ordem do possível e do simbolizável. Já para a Física quântica, o real não pode ser completamente capturável, remetendo-nos à ordem das probabilidades. Para a Psicanálise, no entanto, o conceito de real é remetido ao impossível, a aquilo que escapa à palavra e à escrita, tendo como consequência, não sendo nunca atingido, nunca simbolizado.

Palavras-chave: Psicanálise, Física clássica, Física quântica, real.

ABSTRACT

The idea of this work is to reflect about the concept of the real. By one side, the concept of the real on classic Physics is in the level of the possible and symbolizable. For the quantic Physics, the real can not be completely captured, that send us at the disposal of the probability. For psychoanalysis, what is real is defined as the impossible, as something that escapes the words and writing and, as consequence, as something that can never be achieved.

Keywords: Psychoanalysis, Classic Physics, Quantic Physics, real.

O CONCEITO DE REAL NA FÍSICA CLÁSSICA

Falar sobre o conceito de real remete-nos a duas instâncias, que aparentemente são opostas: a da Psicanálise e a da física clássica. Definir o que é um objeto ou um fenômeno real de acordo com a mecânica clássica é relativamente simples. Um objeto ou um fenômeno real seria aquilo que pode ser medido, observado e quantificado por algum instrumento, seja ele humano (nossos cinco sentidos) ou mecânico. A mecânica clássica estabelece ainda que um fenômeno observado é causado por uma realidade física cuja existência é independente do observador (o campo gravitacional em volta de um planeta existe independentemente de o observarmos ou não). Podemos dizer que o real é aquilo que é concreto, que existe de fato e que é simbolizável. Muitas vezes, tomamos o conceito como sinônimo de realidade, como aquilo que é capturável, que é da ordem do possível, que faz com que a física clássica se conceba como aquela que pode ter o domínio e o controle de tudo. Um exemplo que podemos citar, é o da teoria unificadora da Física, onde Einstein tentou demonstrar que o universo é determinístico e determinado por leis básicas, revelando-nos que atualmente temos três forças que governam o universo: gravitacional, eletrofraca e força forte. Os cientistas acreditam que há uma única força que possa unificar todas estas três.

O CONCEITO DE REAL NA FÍSICA QUÂNTICA

Definir o conceito de real do ponto de vista da mecânica quântica é um pouco mais elaborado e complexo do que em relação à física clássica. A característica básica de um objeto quântico é que podemos associar a ele um caráter ondulatório. Essa onda associada a um objeto em movimento se comportaria exatamente como uma onda que conhecemos da ondulatória clássica para a luz no que diz respeito a: refração, difração e interferência. Na mecânica quântica, no entanto, essa onda vai além de definir um comprimento de onda e uma frequência a um objeto material em movimento, ela é também uma função que representa a probabilidade de encontrar esse objeto num determinado ponto num dado instante de tempo. Em sua base, a mecânica quântica é então uma série de teoremas, axiomas e equações matemáticas que descrevem a forma e os movimentos dessas ondas de probabilidades que associamos a objetos em movimento (FEYNMAN,1965).

Para ilustrar esse princípio quântico vamos considerar o seguinte exemplo: imagine que partículas muito pequenas e rápidas estejam confinadas e se movimentando dentro de uma caixa fechada. Imagine agora que numa das paredes da caixa há dois buracos pequenos muito próximos. Suponha agora que a probabilidade de uma dessas partículas sair e ser detectada fora da caixa é P_1 quando ela sai por um dos buracos e P_2 quando ela sai pelo outro. Se os dois buracos estiverem abertos qualquer um esperaria que a probabilidade dessa partícula sair da caixa seria a soma P_1+P_2 . No entanto a soma das probabilidades seria o comportamento que se esperaria para corpos do nosso habitual mundo macroscópico, como, por exemplo, uma pessoa saindo por duas possíveis portas de uma sala. Partículas subatômicas e entes microscópicos, não se comportam assim e a mecânica quântica surgiu para explicar esse comportamento diferente. Na mecânica quântica essas partículas seriam descritas por ondas que estariam incidindo sobre dois buracos. Nesse caso, do lado de fora, teríamos uma superposição dessas ondas, ou seja, a probabilidade final de encontrarmos essa partícula do lado de fora da caixa será dada por uma figura de interferência da ondulatória com máximos e mínimos (exatamente como a luz) e não duas marcas na direção dos buracos como esperado pela mecânica clássica. Partículas se comportando como ondas e ondas se comportando como partículas - essa é a marca do princípio da complementaridade e da dualidade onda-partícula de Niels Bohr (BOHR, 1934). Essas idéias geraram alguns prêmios Nobel, ao próprio N. Bohr em 1922, a Einstein em 1921 por propor que ondas se comportam como partículas, explicando o efeito-fotoelétrico, a De Broglie em 1929 por propor a idéia de que as partículas pudessem se comportar como ondas e a G. P. Thompson em 1937, por provar experimentalmente que elétrons sofrem difração como se fossem ondas. (NOBEL).

Ao associarmos um comportamento ondulatório para as partículas e funções de onda que nos dão a probabilidade de as encontrar num dado instante de tempo, num dado ponto do espaço, corresponde a dizer que o universo microscópico não é mais determinístico. Não conseguimos mais dizer aonde uma determinada partícula está, mas podemos apenas dizer qual a probabilidade de que ela esteja em uma certa região do espaço.

Se, para definirmos um objeto ou uma partícula como algo que é real, é preciso observá-la, como ficaria o conceito do que é real de acordo com a mecânica quântica? Sabemos da mecânica clássica, que um elétron existe como uma partícula real porque poderíamos observá-lo de uma forma direta ou indireta. De acordo com a mecânica quântica, enquanto o elétron não for observado ele tem apenas uma probabilidade de estar num certo lugar a um certo tempo (EISBERG e RESNICK, 1979). Num mundo macroscópico a observação de um objeto é simples, basta jogarmos luz sobre esse objeto e segui-lo atentamente. Já para objetos subatômicos, no momento em que se joga luz numa partícula na tentativa de observá-la, essa luz interage e tira esta partícula desse lugar, de tal forma que fica impossível saber onde ela está e para onde vai ao mesmo tempo. Assim, se quisermos "observar" uma partícula devemos saber como essa "observação" vai interferir com a partícula.

Pensando dessa forma, para a mecânica quântica o mundo é intrinsecamente probabilístico e a interação e a observação são partes integrantes do sistema. Não podemos determinar precisamente o comportamento futuro de um sistema ou fazer previsões determinísticas, podemos apenas determinar os possíveis resultados probabilísticos de uma observação. E da mesma forma que temos probabilidades iniciais de encontrar os objetos, poderemos dar apenas probabilidades relativas de ocorrências e probabilidades relativas do que acontece depois da observação. Isso se chama indeterminação quântica e seu limite é dado pelo princípio da incerteza. Ou seja, existe um limite para o qual ainda podemos saber o que acontece deterministicamente com os objetos. Este limite, definido como sendo o princípio da incerteza, determina que se conseguimos saber aonde o objeto está, não podemos saber para aonde vai depois da observação, e se temos uma idéia de sua velocidade (momento) não temos como saber onde ele estava ($x \cdot p = h/2$) ou para onde vai. É também o princípio da incerteza que impõe um limite sobre a característica onda ou partículas e nos permite compreender a característica dual onda-partícula. Quando observamos a partícula como sendo uma partícula, ela não manifesta nenhuma natureza ondulatória e vice-versa.

Uma outra premissa do determinismo da mecânica clássica é sua característica indutiva. Se "conhecemos" bem o presente podemos prever o futuro no sentido que, tendo leis que descrevem os fenômenos e sabendo as condições iniciais, podemos saber o que vai acontecer com o objeto. A mecânica quântica não questiona essa conclusão, mas sim a premissa, não podemos conhecer o presente em todos os seus detalhes, alguma coisa sempre escapa. Em outras palavras, a interpretação de Copenhagem para mecânica quântica diz que devemos encarar objetos como sendo ondas de probabilidade, e que, portanto, devemos renunciar à objetividade e ao determinismo do mundo, que devemos renunciar à idéia de que o mundo real existe independente de o observarmos e que devemos considerar a relação observador-observado (POPPER, 1967).

Será que se seguirmos estritamente a interpretação de Copenhagem da física quântica, deveremos então admitir que a sobre-naturalidade do mundo quântico também integraria a nossa realidade diária? E assim não só o mundo atômico, mas todo o mundo macroscópico perderia a objetividade? Pode a aleatoriedade da física quântica, do mundo microscópico, afetar nosso mundo macroscópico? Pode a indeterminação quântica afetar nossas vidas? Lembre-se que mesmo Alice levou um certo tempo para se acostumar às esquisitices do país das maravilhas. Gatos aparecendo e sumindo, crescer, diminuir, constantes mudanças de escala.

Obviamente o comportamento quântico é mais evidente para partículas pequenas com altas velocidades. No entanto, esse mundo microscópico está cada vez mais atuante em nosso cotidiano. Os computadores atuais utilizam componentes e chips tão pequenos que os circuitos ali impressos chegam a ser quase do tamanho das entidades do micro-universo molecular. Pesquisadores da INPE (Instituto de Pesquisa Espacial) andam investigando em laboratório fenômenos que permitiriam verificar qual a probabilidade de um chip processador falhar, mediante a incidência de diferentes tipos de radiação. Saber isso seria importante, por exemplo, para se ter uma idéia da probabilidade de raios cósmicos interferirem no funcionamento de computadores do sistema de navegação de aeronaves.

- Será que Deus estaria mesmo jogando dados com o universo? - questionou Einstein.

Se, é apenas uma questão de probabilidade, de que um dado fenômeno ocorra, é também apenas uma questão de probabilidade que numa das jogadas aleatórias de Deus, uma partícula atingisse exatamente um chip controlador do disparo do holocausto nuclear de um computador militar. Já imaginaram essa possibilidade? É claro que a chance disso acontecer em termos probabilísticos é pequena demais para ser levada a sério.

Um exemplo interessante de como poderíamos usar as idéias da mecânica quântica em um mundo macroscópico é a experiência conhecida como "gato de Schrödinger" (GRIBBIN, 1984). Imagine um gato dentro de uma caixa completamente fechada tendo uma espingarda

apontada para ele. Vamos supor que a probabilidade da espingarda ser disparada dentro de um certo intervalo de tempo seja $1/2$, ou seja, durante um certo intervalo de tempo temos 50% de chance do gato morrer. Vamos supor ainda que essa caixa está bem fechada e isolada, de tal forma que não podemos ver e, portanto, não podemos saber se o gato estará morto ou vivo depois de passado esse intervalo de tempo.

De acordo com a interpretação de Copenhagem, não podemos falar do gato como um estado definido de vivo ou morto, porque nós, aqui do lado de fora da caixa, não temos como observar se o gato está vivo ou morto. Segundo a teoria quântica, a forma de descrever essa situação é considerar uma onda de probabilidade para o estado do gato vivo e uma onda de probabilidade para o estado do gato morto. O gato na caixa é então descrito como uma superposição de onda dos dois possíveis estados de vivo e morto. Essa superposição de estados para o gato na caixa descreve não certezas, mas probabilidades. Isso seria igual ao que acontece com a experiência das partículas passando por dois buracos. Não tem significado falar que a partícula passa por um ou por outro buraco. Se você não observa em qual buraco a partícula atravessa, vai então existir uma superposição de estados que definem probabilidades para que a partícula atravesse o buraco 1 ou o buraco 2. É claro que parece fácil aceitar a sobre-naturalidade das partículas subatômicas, mas para o gato... Será que o gato, assim como as partículas subatômicas, não poderiam fazer parte da ilha do nunca quântica?

Vamos supor agora que um grupo de cientistas vai examinar a caixa com o gato e quando eles abrem a caixa ouvem um "miaaaaauuuuu" - o gato está vivo. A interpretação para esse evento é que os cientistas, ao abrirem a caixa estão realizando uma observação e colocam o gato num estado definido - gato vivo. Isso é análogo ao jogarmos um feixe de luz nas partículas para ver em por qual buraco elas estão atravessando. Ao realizarmos a observação, a partícula deixa de estar numa superposição de estados para estar num estado definido, passando por um buraco ou pelo outro. Após a observação, o estado do gato não é mais uma superposição de estados de vivo ou morto e sim um estado definido de vivo ou morto.

O que podemos concluir disso é que existe agora uma estreita relação entre objeto observado e observador. O observado só deixará de existir em termos de onda quando a ligação com o observador for feita. De acordo com a mecânica quântica, um objeto observado só existe como objeto determinado na presença de um observador. Da mesma forma que existe uma distinção entre objeto observado e objeto das idéias da caverna de Platão, o mundo quântico deixa de ser ilusório na medida em que realizamos a observação. De certa forma podemos aceitar a falta da objetividade no micro-universo dos átomos, mas será que essa espécie de sobre-naturalidade quântica deve mesmo fazer parte do nosso mundo de mesa, cadeiras e gatos? Será mesmo que esses objetos só existem porque os observamos?

A análise da experiência do gato nos sugere que uma observação requer também consciência da observação. A observação em si não existe sem o observador. Enquanto não fizermos a medida não sabemos se o gato está vivo ou morto. Será que o universo macroscópico é tão indeterminado que só teria sentido e existência na presença de um observador? Será que podemos apenas ter consciência da existência do universo na medida em que realizamos observações?

Uma característica da observação é que obtemos informação, ou seja, nós passamos a conhecer uma coisa do universo que não conhecíamos até então. Do ponto de vista da Física, o preço que se paga para obter informação numa observação é bagunçar o universo em outra parte, aumentando assim a entropia do sistema. Por exemplo, um computador ao armazenar uma informação gasta energia aumentando a entropia do universo. O aumento da entropia implica que o tempo tem uma flecha, uma direção, que existe uma irreversibilidade temporal, que a causa vem antes do efeito. O aumento da entropia do universo define uma direção para a flecha do tempo porque temos em média mais processos irreversíveis do que processos reversíveis (HAWKING, 1996). Podemos dizer que é mais natural um copo caindo e se quebrando do que o

um copo subindo e se juntando. A observação também é um processo que aumenta a entropia. Assim, podemos dizer que a principal característica da observação não é a consciência da observação, mas o fato de que a observação é irreversível. Uma vez observado, tá observado! O objeto macroscópico, como o gato de Schrödinger, não tem como voltar ao mundo mágico e indeterminístico da mecânica quântica, uma vez que tenha sido observado, a não ser que se repita a experiência do seu início.

Na experiência do gato na caixa, houve um armazenamento da informação. Alguém observou e você não tem como apagar essa informação. Lembre-se que a morte seria um processo irreversível para o gato. Para o caso de partículas pequenas e rápidas isso é um pouco diferente. A informação de qual buraco ela passa na caixa só é possível se a observarmos diretamente. No entanto, quando alguém observa a partícula, conecta o observador com o observado e determina o estado em que a partícula se encontra, mas essa informação não é irreversível, uma vez que sua posição é intrinsecamente indeterminada. Quando você observa a partícula através de um feixe de luz, você pode momentaneamente saber onde ela se encontra, porém a luz perturba seu movimento e ela volta a ser uma partícula com uma posição indeterminada. Na verdade ela nunca saiu do mundo indeterminístico da mecânica quântica. Cada vez que você quiser saber alguma coisa sobre essa partícula, você terá que realizar uma medida com a limitação dada pelo princípio da incerteza, e mesmo assim após a realização da medida essa partícula poderá estar em outro estado qualquer, ou seja, diferentemente da física clássica, você não consegue “pegar” a partícula. Aí está a grande diferença entre o macro e o micro universo. A flecha da irreversibilidade tão evidente no macro universo não existe no micro universo. Podemos dizer que, de fato, a irreversibilidade da observação significa que o mundo das partículas subatômicas é qualitativamente diferente do mundo de mesas e cadeiras. A sobrenaturalidade quântica não atua no mundo macroscópico. As leis que regem o jato de água são diferentes das leis que regem as gotas.

O CONCEITO DE REAL NA PSICANÁLISE

A Psicanálise, por sua vez, nos remete a um conceito de real de uma outra ordem. O real é aquilo que escapa à captura. O real é aquilo que aparece como expulso da realidade através do simbólico.

Lacan destaca também que só podemos pensar no real se o articularmos aos conceitos de simbólico e imaginário. Assim, embora definido como impossível, como aquilo que escapa à palavra e à escrita, ele poderia ser de alguma maneira trabalhado. Uma vertente que aproxima bastante as colocações de Lacan a aquelas propostas por Koyré através da lei da inércia pode ser visualizada no exemplo a seguir: *Acreditamos que a lei de inércia deriva da experiência e da observação, embora, evidentemente, ninguém jamais tenha podido observar um movimento de inércia, pela simples razão de que tal movimento é inteira e absolutamente impossível* (KOYRÉ apud KAUFMANN, 1996:509) de ser observado.

É por isso que Lacan inventa uma escrita particular para se referir ao real, que não tem a ver com os símbolos, mas com uma certa materialidade apreendida pela representação matemática. Lacan utiliza os nós borromeanos para designá-los. Estes seriam constituídos por três círculos – real, imaginário e simbólico, estreitamente articulados entre si. Se cortarmos um deles, os outros dois estarão desfeitos automaticamente.

Admitindo-se que esse enlace era o próprio princípio do desejo humano, é forçoso observar que nenhum dos três registros é redutível aos demais e que o real existe em relação ao simbólico, isto é, a seu lado, ligado a ele pelo imaginário. O que a teoria dos nós tem de específico é permitir demonstrar materialmente a existência de uma estrutura que se sustenta de um real nunca irredutível ao simbólico, mas a ele ligado. Ela, ao mesmo tempo, torna caduca a ambição de uma ciência exata, que cercaria o real em suas últimas trincheiras, tentando reduzi-lo a um mero jogo de símbolos físico-matemáticos (CHEMAMA, 1995:184).

Portanto, a Psicanálise vem de encontro com o conceito de real abordado pela física clássica, furando a noção de que tudo é capturável e que os cientistas conseguirão, pelo seu trabalho, dar conta de tudo. Na Física, *só é possível apreender o real pelo uso que as pessoas fazem dele* (MRECH, 2001, P. 103).

O real não é simbolizável. É sem lei. Não sendo capturado pelo sujeito, mas apenas bordado. O real nunca pode ser preenchido, havendo sempre a constatação de que há algo que falta, há algo que escapa à apreensão imediata. O real é aquilo que não funciona, aquilo que não pode ser reduzido à linguagem, ao conceito e à definição. Para Miller

não é pelo procedimento da definição, a forma de avançarmos no que concerne ao real. O procedimento de definição (...), está na linha de quem procura uma verdade, e, precisamente, o real não está de acordo com a verdade (MILLER apud MRECH, 2001, p. 17).

Mas que verdade é essa? Não a verdade que a Ciência busca, mas a verdade sobre o próprio sujeito, pois segundo Lacan não há ciência do homem porque o homem da ciência não existe, mas apenas seu sujeito (LACAN, 1998, p. 873).

Os cientistas acreditam ter plena consciência sobre a sua verdade e sobre a verdade da Ciência, o que os impulsiona a admitir que ter consciência é ter acesso ao real. Para a psicanálise lacaniana, a consciência e o ego não colocam o sujeito em contato com a realidade, ao contrário, alienam-no irreversivelmente (MRECH, 2001, p. 97).

Para a psicanálise o sujeito não tem autonomia sobre seus atos, apesar de ser responsável por eles. Ninguém é por si mesmo.

O sujeito só se torna sujeito através do Outro. O Outro é o lugar onde os significantes correm e escorrem.

Para a psicanálise, o lugar do sujeito é sempre referido ao Outro e não à consciência e ao ego. O sujeito recebe o seu lugar do Outro, que determina as condições pelas quais o sujeito se estrutura. A consciência e o ego buscam a ilusão, o prestígio, tendo em vista deixar o sujeito vinculado às imagens ideais, pelo processo de identificação, acreditando que está completo, que tem o que necessita. Privilegiando o ideal em vez do real. O ego, para Lacan, não é o lugar onde o sujeito pode encontrar respostas sobre o real, é o lugar de alienação, onde ele tenta se agarrar a

uma imagem, para a manutenção de prestígio e poder (MRECH, 2001, p. 98).

O sujeito evita o contato com o real, porque é impossível suportar o real. Ele prefere o não-saber ao saber, pois é mais fácil ficar preso a um circuito ideal, do que em um circuito de como as coisas são de fato.

Lacan nos adverte para não privilegiarmos nenhum discurso, inclusive o da Ciência. Tanto o discurso da Ciência quanto o discurso analítico indicam *que não é possível uma leitura direta do mundo. Ela tem que ser estabelecida pela análise das experiências do sujeito* (MRECH, 2001, p. 105).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Feitas tais colocações, surge para a Ciência e para a Física um novo saber: um saber que não se sabe, incompleto, do qual não conseguimos abarcar todas as possibilidades.

A psicanálise aponta os limites do saber. Não há saber total. Em uma sociedade que quer saber tudo, saber sempre mais, a Psicanálise alerta para a importância de o sujeito identificar o tipo de relação que estabelece com o saber, as emoções e as relações sociais (MRECH, 2001:16).

O aluno de Física, nesse contexto, é condicionado a um saber que vem do mestre, onde ele se aliena e estabelece uma relação de dependência para com o professor, que detém o saber, caracterizando o chamado discurso universitário. Por outro lado,

para a Psicanálise há a falta, a não relação sexual, a incompletude. O educador se apresenta como sujeito suposto saber. Aquele a quem se supõe que tenha o saber. O que não quer dizer que, de fato, ele o tenha. Da mesma forma, como o educador não detém um controle a respeito do saber, também não detém um saber a respeito do real da Educação e dos educadores, por mais que ele tente abarcá-los através das suas teorias e relatos. O significado não dá conta de capturar aquilo que é da ordem do real. O real escapa. O real é prévio a quaisquer modelos de simbolização utilizados para capturá-lo. O real volta ao mesmo lugar. Fica uma incógnita, uma dúvida, um questionamento. Revelando que o processo não está fechado que é preciso ir além (ibid.:190-191).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT: *Normalização de trabalho acadêmico – Citações em documentos – Apresentação*, NBR 10520, 2002.

BEIVIDAS, Waldir. *Inconsciente et verbum: psicanálise, semiótica, ciência, estrutura*. – São Paulo: Humanitas/ FFLCH/USP, 2000.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação*. Cidade do Porto - Portugal: Porto Editora, 1994.

[BOHR, 1934] N. Bohr – “*Atomic Theory and the Description of Nature*”. Cambridge: Cambridge University Press, p. 52-91, 1934.

CHEMAMA, Roland. *Dicionário de Psicanálise*. – Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1995.

[EISBERG E RESNICK, 1979] R. Eisberg e R. Resnick, “*Física Quântica, Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos, Partículas*”, (1979) Editora Campus Ltda. RJ – Brasil.

FORBES, Jorge. *Um elogio do excesso*. 23 de março de 2004. Café filosófico, CPFL – Campinas.

[FEYNMAN, 1965] R. Feynman – “*The Feynman Lectures on Physics*” – Vol. III (1965) – Editado por Massachusetts Institute of Technology – USA.

[GRIBBIN, 1984] John Gribbin, “*In Search of Schrodinger's Cat: Quantum Physics and Reality*”. Editado por Bantam Doubleday Dell, New York, USA.

[HAWKING, 1996] S. W. Hawking, ‘*Illustrated A Brief History of Times*, Updated version (1996), Editado por Bantam Doubleday Dell, New York, USA.

HOUAISS. *Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa*. Objetiva, 2002.

KUHN, T. *A Tensão Essencial*. Lisboa – Portugal: Edições 70, 1989, p. 275-291.

LACAN, J. *Escritos*. – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.

_____. *Des noms du père*. Champ Freudien, Éditions du Seuil, janvier 2005.

MRECH, Leny M. *O mercado de saber, o real da educação e os educadores e a escola como possibilidade*. Tese (Livre-docência). Departamento de Metodologia do ensino e Educação Comparada da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP, São Paulo. 204p., 2001.

_____. *Psicanálise e educação: novos operadores de leitura*. – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

[NOBEL] <http://nobelprize.org/physics/>

PINTO, Jeferson M. *Quem tem medo da contingência? Ciência, Psicanálise e o problema do método*. Palestra apresentada no colóquio “Sobre o Método Psicanalítico” na PUC-MG, 2000.

[POPPER, 1967] Popper, K. R. (1967), “*Quantum Mechanics Without ‘the Observer’*”, in Mario Bunge (ed.) *Quantum Theory and Reality*, New York: Springer, pp. 1-12.

UENO, Michele H. A “*tensão essencial*” na formação do professor de Física: entre o pensamento convergente e o pensamento divergente. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina. 156p., 2004.