

## CONCEITOS ESPONTÂNEOS EM FÍSICA - OS PROBLEMAS INERENTES A UMA DEFINIÇÃO

ANTONIO PAULO SALVETTI FILHO\*

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

### 1. INTRODUÇÃO

Uma das mais novas áreas da pesquisa em educação científica refere-se ao estudo dos chamados "conceitos intuitivos ou espontâneos" em Física, e uma das dificuldades dessa nova área de pesquisa parece ser a de definir adequadamente seu objeto de estudo, considerando a gênese e a natureza desse objeto.

Os problemas de definição têm origem na necessidade de se enfocar, convenientemente, diversos aspectos da "coisa": de um lado, existe a questão da formalização do conhecimento, de outro, a da comparação do conhecimento explicitado por um estudante com o que se acha tacitamente admitido pela comunidade científica e, nos dois casos, todas as implicações de natureza histórico-filosófica. Como podemos ver, não são poucos os obstáculos a superar, mas é necessário que os superemos, já que também não são pequenos os prejuízos trazidos por uma falta de definição adequada do objeto de estudo; não podemos menosprezar estes prejuízos sob o pretexto de que, independentemente do nome que se dê à "coisa", ela existe e com certas características; isto pode nos condenar a, amanhã, estarmos falando coisas completamente sem sentido, com sentido ambíguo ou contraditório, e não sermos, por isso, compreendidos. Uma definição adequada de "conceito espontâneo" envolve, pelo menos, dois aspectos importantes: (1º) um aspecto didático relacionado à clareza necessária para um bom entendimento por parte dos que se iniciam no ramo (pesquisadores "novos") e da comunidade em geral; (2º) um aspecto funcional relacionado ao consenso conveniente para um bom andamento e um maior entendimento dos trabalhos de pesquisadores da área.

Isto justifica este trabalho\*\*, cujo propósito é analisar

---

\*Com auxílio parcial do CNPq.

\*\*Este artigo é uma reformulação de um trabalho meu apresentado ao final do curso "Conceitos Intuitivos em Mecânica Elementar", na Pós-Graduação da FEUSP, em 1984.

as expressões "conceito intuitivo", "conceito espontâneo" e congêneres, a fim de determinar que sentido poderiam ter, e verificar se é possível (e em que sentido o é) propor uma definição para as mesmas.

Ora, nos dois casos temos uma expressão composta de substantivo (conceito) e adjetivo (intuitivo, espontâneo ou outro), logo o que estamos procurando definir é composto por um sujeito e uma qualidade que se lhe atribui; nosso problema de definição é algo parecido ao problema de definir um "homem alto", e, nesse sentido, passível de ser subdividido em duas partes: a primeira correspondente à definição do sujeito (no nosso caso, "conceito"; na nossa analogia, "homem"); e a segunda correspondente à definição de um dos atributos desse sujeito (no nosso caso, "intuitivo", "espontâneo" ou outro; na nossa analogia, "alto"). Em relação à definição de "homem alto", parece não haver dificuldade maior, posto que a característica (alto) atribuída ao sujeito (homem) não contraria a essência desse sujeito se admitirmos, tacitamente, a definição aristotélica de homem ("O homem é um animal racional"); um homem pode ser alto e continuar sendo um animal racional. Coisa diferente ocorreria se quiséssemos definir um "homem mineral", ou um "homem irracional", pois, nestes casos, a característica atribuída ao sujeito contraria frontalmente a natureza desse sujeito (sua essência!), admitida a definição aristotélica; um homem não pode ser "pedra" e continuar sendo homem, tampouco pode ser "irracional" e continuar homem.

Pois bem, acabamos de esboçar, através da analogia, o roteiro de nosso estudo: primeiro estabelecer o que se entende por "conceito", depois o que se entende por "intuitivo", "espontâneo" e outros termos utilizados na área, e, finalmente, tentar recuperar, numa classificação suficientemente abrangente, muito do que se tem escrito sobre estes temas!

## 2. O QUE É UM CONCEITO?

O significado de qualquer palavra tem associado a si dois aspectos que podemos, em geral, perceber e distinguir: o primeiro refere-se à imagem que esta palavra "projeta" em nossa mente, e é fruto de nossa experiência anterior e de nossa memória; o segundo refere-se à idéia que fazemos daquilo que a palavra expressa, uma espécie de "lei da coisa", que transcende nossa experiência anterior e imediata, e nos permite perceber o que aquela "coisa é". Por exemplo, quando falamos "casa", imediatamente imaginamos uma casa (e isto em função de nossa experiência anterior e de nossa memória), mas, também, concebemos uma casa, associando à palavra relações fundamen

tais que tornam uma casa o que ela é, e não algo diferente como "mesa" ou "triângulo". A imagem que formamos de "casa" tem determinadas características que a distingue de outras casas (como a cor, o tamanho, a fachada, etc.); por ela percebemos o particular. A idéia que fazemos de "casa" é composta só de relações que se aplicam a todas as casas; por ela concebemos o universal. A esse segundo aspecto, que associamos ao significado de uma palavra, chamamos conceito!

O conjunto de imagens associadas a uma palavra indica sua extensão, pois corresponde à "classe de todos os objetos" a que essa palavra se aplica<sup>(1)</sup>; o conjunto de relações compreendido por uma palavra determina o que é "aquilo" a que se refere a palavra, pois é este conjunto de relações que estabelece a "lei da coisa". Se uma palavra não nos sugerir imagem alguma, não poderemos jamais exemplificar, e, reciprocamente, se não pudermos exemplificar, não formaremos qualquer imagem da "coisa" que a palavra representa. De outro lado, se pudéssemos dissociar o conceito da palavra que o exprime, não poderíamos jamais dizer o que é "aquilo" a que a palavra se refere. Assim, a dificuldade que temos de imaginar um miriângono (polígono de dez mil lados), ou um marciano, nos dificulta a tarefa da identificação ostensiva: isto é um miriângono e aquele é um marciano; correspondentemente, o conjunto de símbolos que forma a palavra "casa" pode ser vazio de significado para um marciano, que, apesar do vocábulo, não sabe o que é a "coisa" que ele representa.

Ora, parece óbvio que o conceito associado a uma palavra depende, então, do intelecto, uma vez que resulta de uma operação desse intelecto; uma operação mediante a qual um "objeto" é despido de características individuais e representado, abstratamente, de modo universal. Compreende-se, assim, a falta de significado que a palavra "casa" teria para um "marciano inteligente", pois da operação de seu intelecto sobre estes "sinais" (que compõem a palavra) resultaria um vazio, quando eles fossem despídos das características particulares.

Como se dá, no entanto, esta "operação" intelectual? Pela relação e pelo juízo. Um conceito "é um sinal formal, isto é, um sinal cuja essência inteira é significar e que se esgota nesta significação... longe de se opor à relação e ao juízo, se define e só se compreende pela relação... é então um sistema de relações, simbólico da unidade complexa do real"<sup>(2)</sup>. Neste sentido, conceituar é avaliar, determinar, numa infinidade de relações, aquelas que cons-

(1) W. Salmon, "Lógica", 1973, cap. 4.

(2) Régis Jolivet, "Metafísica", 1972, p. 138 e 174.

tituem o sistema que se identifica com o conceito. Isto, obviamente, pela ação mediadora do pensamento! Um conceito resulta de um processo de reflexão (raciocínio) como algo inacabado, em que se pode, a qualquer momento, perceber o novo; difere, neste sentido, da apreensão intelectual imediata, que é completa e imutável, no sentido estrito do termo, e que dispensa o raciocínio. O verbo "conceituar" exprime, então, uma faculdade cognoscitiva que depende do raciocínio, e o substantivo "conceito" exprime, em síntese, seu resultado!

### 3. INTUIÇÃO E ESPONTANEIDADE

O próximo passo deste estudo consiste em estabelecer os sentidos que podem assumir os qualificativos, "intuitivo" e "espontâneo", à vista de como são normalmente empregados.

Diga-se, de início, que não se tratam, em absoluto, de termos sinônimos, mas sim de palavras com significados totalmente diversos.

"Intuitivo" origina-se em "intuição" que significa pressentimento, precognição, percepção, conhecimento claro, direto e imediato de verdades, sem auxílio do raciocínio<sup>(3)</sup>. Trata-se de uma palavra cujo significado acha-se vinculado a uma faculdade cognoscitiva que independe do raciocínio; poderíamos dizer que o conhecer intuitivo difere do conhecer conceitual exatamente nesse aspecto: enquanto este necessita do raciocínio, aquele o rejeita; enquanto o raciocínio é inerente a este, é estranho àquele.

Bergson e Descartes, por exemplo, utilizaram o termo "intuição" em sentidos diferentes; compatíveis, todavia, com o que dissemos acima.

Para Bergson, fundador do intuicionismo, a intuição é "uma espécie de simpatia intelectual pela qual nos transportamos ao interior de um objeto para coincidir com aquilo que ele tem de único e, em consequência, de inexprimível"<sup>(4)</sup>. O conhecimento intuitivo, único concreto e absoluto, nesta concepção, opõe-se ao conhecimento discursivo e conceitual; logo a expressão "conceito intuitivo" é totalmente desprovida de sentido, posto que o "intuitivo" não pode ser "conceitual", como o "claro" não pode ser "escuro".

Se Bergson utiliza o termo "intuição" para denominar uma via de conhecimento "supra-intelectual"<sup>(4)</sup>, um modo de conhecer diferen

(3) J. Lello e E. Lello, "Dicionário Prático Ilustrado".

(4) H. Bergson, "L'Evolution Créatrice", na Enciclopédia Brasileira Globo, 1969.

te do conhecer conceitual (dos conceitos, juízos, silogismos, análises e síntese, dedução e indução, que se aproxima do objeto de conhecimento "ab extrinseco", utilizando símbolos - entre os quais a palavra - e abstrações); Descartes o faz em sentido bem diferente. Para Descartes, a intuição é a apreensão intelectual imediata do que é evidente (ou seja, claro e distinto), a saber: as essências elementares (por exemplo, a extensão e o movimento) e as relações simples (por exemplo, propriedades simétrica e transitiva entre grandezas). "A intuição é o começo do conhecimento"<sup>(5)</sup>, o ponto de partida do qual depende a dedução em geral e, portanto, todo o conhecimento discursivo e conceitual. Neste sentido, como já vimos, dispensa o raciocínio, pois não pensamos nas intuições evidentes, pensamos com elas; enquanto o conceito é um resultado do raciocínio, a intuição é uma condição para ele. Não há, no entanto, uma oposição frontal entre "conceito" e "intuição", como na concepção bergsoniana. Poderíamos, até, atribuir ao termo "conceito" o qualificativo "intuitivo", mas com o significado de "primitivo", "elementar", "fundamental". Um "conceito intuitivo" seria, na concepção cartesiana, um conceito primitivo e fundamental (como o é, por exemplo, o conceito de ponto na geometria), ponto de partida de toda e qualquer dedução e, conseqüentemente, fundamento do saber; não um discurso diferente do discurso científico normalmente aceito. Ou seja, o qualificativo "intuitivo" é impróprio ao substantivo "conceito", especialmente no sentido comparativo, isto é, naquele que se origina da comparação da explicação de um estudante com a explicação tida como paradigmática. Que dizer do qualificativo "espontâneo"?

"Espontâneo" se diz daquilo que se pratica de livre vontade, de moto próprio, sem influência exterior, sem ser determinado por outrem, sem constrangimento, de modo natural. Trata-se de uma palavra que exprime uma faculdade volitiva individual, que identifica a vontade do indivíduo como geradora do ato. Opõe-se, neste sentido, ao necessário, ao obrigatório.

Neste caso, a expressão "conceito espontâneo" que significa do teria?

Ora, já vimos que o termo "conceito" refere-se a uma faculdade cognoscitiva que depende do raciocínio, um "poder conhecer" via raciocínio. De outro lado, o qualificativo "espontâneo" impõe, na expressão "conceito espontâneo", que este conhecimento, que resulta do raciocínio, seja gerado pelo próprio indivíduo, sem determinação ou influência exterior; em outras palavras, que o indivíduo raciocí-

---

(5) U. Padovani e L. Castagnola, "História da Filosofia", p. 290.

ne livremente, como quiser. Neste contexto, cabe afirmar: sob certos aspectos todos os conceitos são espontâneos, sob outros nenhum o é! E isto bastaria para tornar inadequada a definição, pois que a adequação de uma definição está na necessidade dela convir ao objeto definido todo e somente a ele! Além disto, e ainda que admitíssemos grosseiramente a adequação da definição proposta, esbarraríamos num outro obstáculo insuperável: o da diferença específica.

Sabe-se que uma definição deve ser uma proposição recíproca, cujos atributos conhecidos experimam a essência de um sujeito desconhecido. "Essa proposição, composta pelo gênero próximo e pela diferença específica da coisa definida, deve ser clara, breve e adequada, isto é, deve convir ao objeto definido todo e somente a ele".<sup>(6)</sup>

Pois bem, em que, especificamente, um "conceito espontâneo" difere de outro que não o seja?! Quando dizemos que "o homem é um animal racional", está claro que o gênero próximo (animal) apresenta uma diferença específica (racional) que o distingue dos outros animais; isto não é mera convenção, como a "mão direita do trânsito"! Um animal não é mais só um animal quando dizemos dele que é racional, entretanto nada se acrescenta ou se subtrai de um carro e de seu motorista quando se diz que trafega na "contra-mão"; podemos, apenas, afirmar que não está respeitando uma convenção. É por sua livre vontade que um motorista trafega na "contra-mão", na mesma medida em que é por sua livre vontade que outro trafega na "mão-de-direção", uma vez que quem determinou essa "mão-de-direção" não foi a sua vontade, mas uma vontade intersocial. Analogamente, resulta um conceito de um raciocínio "livre" ou não (e não discutiremos, aqui, a questão da existência desses raciocínios), é um fato irrelevante para sua classificação como "espontâneo" ou não, se a classificação feita não depender da gênese desse conceito, mas, somente, da comparação desse conceito com um padrão, a saber: o que se acha tacitamente admitido pela comunidade científica, ou seja, o convencionado. Assim, também o qualificativo "espontâneo" é impróprio ao substantivo "conceito" para exprimir o que se pretende. Se quem tem o poder de determinar o padrão é a comunidade científica, então, existindo alguma vontade envolvida no processo, esta é uma vontade intersocial, não uma vontade individual, sugerida pelo qualificativo "espontâneo"; e o térmo adequado, para exprimir uma vontade intersocial que estabelece condições, normas, critérios, é "convencional".

Antes de prosseguirmos em nossa análise, devemos comentar

---

(6) A. Magalhães, "Enciclopédia Brasileira Globo", 1969.

outros qualificativos menos utilizados para designar os chamados "conceitos espontâneos", a saber: "não-ortodoxos", "não-formais" e "alternativos".

O termo "ortodoxo" não é de todo inadequado, e até se parece, sob certos aspectos, ao termo proposto por nós ("convencional"). A maior objeção que se poderia fazer ao seu uso, refere-se ao fato de poder trazer em seu bôjo certa dose de preconceito. Vejamos! A palavra "ortodoxo" aplica-se àquilo que inspira fé, confiança, credibilidade; que está conforme com a verdade e com a tradição. Neste sentido, o qualificativo "não-ortodoxo" poderia sugerir algo duvidoso, improvável, incerto, questionável, suspeito, e seria, neste aspecto, preconceituoso, pois não se deve qualificar negativamente um conceito somente por diferir do "normalmente aceito"; isto corresponderia a contribuir para a manutenção do "status quo" científico, visto que as revoluções científicas se fazem com "conceitos não-convencionais" (ou não?!). Além disto, muitos dos chamados "conceitos espontâneos" estão tão ligados à tradição científica quanto os conceitos convencionais, e seu conteúdo de verdade dificilmente pode ser avaliado, o que torna impróprio qualificá-los de "não-ortodoxos". O qualificativo "não-convencional" é mais neutro nesse sentido e isto o torna preferível!

De outro lado, o qualificativo "não-formal" deve ser evitado, pois, pelo que vimos, um conceito é, essencialmente, a expressão de algo formalizado. Aquilo que não é formal também não é conceitual; um conceito "não-formal" não é um conceito! Novamente, aqui, atribui-se ao sujeito uma qualidade que ofende e contraria sua natureza; afirma-se que o que é, não é! Contudo, ainda que não se deva chamar um conceito de "não-formal", devemos reconhecer que um certo tipo de conhecimento pode ser assim classificado. Muitas vezes o estudante revela, através de suas explicações pouco ou nada articuladas, ou por vezes, incoerentes e contraditórias, um conhecimento essencialmente não-formalizado (entendendo-se, aqui, que o formal apresenta-se em diversos níveis e refere-se a um largo espectro que abrange desde articulações elementares, que tornam o pensamento coerente, até as sofisticações do aparelho matemático).

Finalmente, o qualificativo "alternativo" também deve ser evitado pois pressupõe a escolha, que, neste caso, não existe necessariamente. Na alternativa reside a força e a essência do dilema. Ora, no caso em questão, o estudante não conhece necessariamente várias concepções (inclusive a mais aceita) e escolhe uma (que não é a mais aceita) por considerá-la melhor; ele formula sua própria concepção sem, em geral, conhecer as demais, logo não escolhe!

#### 4. NÓ LIMAR DE UMA DEFINIÇÃO

Parece-me oportuno, neste ponto, retomar Bergson para destacar que, embora um conceito não possa ser "intuitivo", o conhecimento pode sê-lo! Com isto, poderíamos propor uma classificação mais abrangente para a questão dos chamados "conceitos espontâneos ou intuitivos" em Física, como segue.

Toda explicação dada a uma situação problemática (isto é, qualquer situação que peça uma explicação) depende do conhecimento que o indivíduo tem da referida situação. Admitamos, conforme Bergson, que este conhecimento possa ser intuitivo ou conceitual, sem, contudo, privilegiar um ou outro como "o melhor", "o mais verdadeiro", etc., como Bergson o fêz! Apenas chamemos de "conceitual" o conhecimento discursivo, formalizado, claramente resultante de um processo de raciocínio; e de "intuitivo" o conhecimento "não-exprimível", "não-formalizado" é que só se manifesta com dificuldades sob forma de "convicções pessoais" (intuições) cujos fundamentos não são claros nem mesmo para o indivíduo que as tem! Em seguida, chamemos de "convencional" a qualquer procedimento (num sentido amplo) que imite a comunidade científica, de acordo com nossa proposta. Ora, nada impede que uma explicação dada a uma situação problemática concorde com a explicação tacitamente admitida pela comunidade científica para aquela situação; isto significa que, independentemente de ser "conceitual" ou "intuitivo", o conhecimento pode ser "convencional" ou "não-convencional". Logo resulta a seguinte classificação:

##### Classificação do conhecimento científico:

- I. Quanto aos aspectos formais:
  - a) Conceitual (ou formalizado)
  - b) Intuitivo (ou não formalizado)
- II. Quanto aos aspectos paradigmáticos:
  - a) Convencional (concorda com o que é tacitamente admitido pela comunidade científica - "paradigma")
  - b) Não-convencional

Nesta classificação, que pressupõe quatro definições evidentes, estão envolvidos dois instrumentos de análise: o primeiro, que se serve da formalização e da coerência do conhecimento expresso (explicação dada), nos permite distinguir o "conceitual" do "intuitivo"; o segundo, que se serve da confrontação do conhecimento expresso com o tacitamente admitido pela comunidade científica, nos permite distinguir o "convencional" do "não-convencional". Assim, dada uma questão: a uma resposta formalizada que concorde com o tacitamente admitido pela comunidade científica, diremos corresponder um



conhecimento conceitual convencional; a uma resposta formalizada que não concorde com o tacitamente admitido pela comunidade científica, diremos corresponder um conhecimento conceitual não-convencional; a nalogamente, a qualquer resposta não-formalizada (isto é, a qualquer resposta que não possa ser colocada em forma de um argumento), diremos corresponder um conhecimento intuitivo, convencional ou não, dependendo de sua relação com o tacitamente admitido pela comunidade científica.

Note-se que, nesta classificação, pressupomos duas coisas: (1ª) que sejamos capazes de colocar qualquer resposta formalizada em forma de argumento; (2ª) que exista e seja conhecido o que é admitido tacitamente pela comunidade científica ("paradigma").

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Carvalho, J.M., "Dicionário Prático da Língua Nacional", Ed. Globo, Porto Alegre, 1955.
- Driver, R., "Pupil's Alternative Frameworks in Science", Eur. J. Sci. Educ. 3(1), 1981.
- Jolivet, R., "Metafísica", Livraria Agir Editora, Rio de Janeiro, 1972.
- Jolivet, R., "Vocabulário de Filosofia", Livraria Agir Editora, Rio de Janeiro, 1975.
- Lello, J. e Lello, E., "Dicionário Prático Ilustrado", Lello e Irmãos Editores, Porto, 1964.
- Liard, L., "Lógica", Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1979.
- Magalhães, A., "Dicionário Enciclopédico Brasileiro", Ed. Globo, Porto Alegre, 1955.
- Magalhães, A. (organizador), "Enciclopédia Brasileira Globo", Ed. Globo, Porto Alegre, 1969.
- Maritain, J., "A Ordem dos Conceitos" (Lógica Menor), Livraria Agir Editora, Rio de Janeiro, 1980.
- Padovani, U. e Castagnola, L., "História da Filosofia", Edições Melhoramentos, São Paulo, 1977.
- Salmon, W., "Lógica", Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1973.
- Saltiel, E. e Malgrange, J.L., "Spontaneous Ways of Reasoning in Elementary Kinematics", Eur. J. Phys., nº 1, 1980.
- Spitzer, C., "Dicionário Analógico da Língua Portuguesa", Ed. Globo, Porto Alegre, 1955.
- Viennot, L., "Le Raisonnement Spontané en Dynamique Élémentaire", Hermann, Paris, 1979.
- Villani, A. e Pacca, J.L.A., "Idee Spontanee sulla Velocità della Luce", Publicações IFUSP, 1984.

Villani, A., Pacca, J.L.A. e Hosoume, Y., "Conceitos Intuitivos e Conteúdos Formais em Física: Considerações", Publicações IFUSP, 1983.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Alberto Villani e à Profa. Dra. Jesuina L.A. Pacca pelas críticas e sugestões feitas.