

## LÓGICA PARACONSISTENTE: LÓGICAS DA INCONSISTÊNCIA FORMAL E DIALETEÍSMO

Diego A. Varela

Universidade de Campinas

**Resumo:** A lógica paraconsistente é aquela que nos permite lidar com sistemas inconsistentes, porém não-triviais. Isto é, as contradições não necessariamente trivializam uma argumentação baseada em lógica paraconsistente. Os primeiros sistemas formais de lógica paraconsistente foram introduzidos pelo lógico polonês Stanislaw Jaśkowski (em 1948), o lógico norte americano David Nelson (em 1959) e o lógico brasileiro Newton da Costa (em 1959-1963), sendo que estes trabalhos foram desenvolvidos de maneira independente e a partir de diferentes motivações. É por isso que os três são considerados os criadores da lógica paraconsistente. Existem na literatura duas abordagens principais da paraconsistência, uma é a da chamada escola brasileira de paraconsistência, baseada nas idéias de da Costa, e a outra é a abordagem dialeteísta, defendida por Graham Priest, entre

outros. Diferenciar de forma clara essas duas abordagens é um dos objetivos finais de nosso trabalho, bem como apresentar bases filosóficas para discutir o assunto. Aqui, em nosso sucinto artigo, vamos nos concentrar em alguns conceitos básicos tais como os de consistência, inconsistência, trivialidade e contradição. Estes conceitos são de capital importância não somente no contexto da paraconsistência, mas também para compor as bases de qualquer área do conhecimento humano.

**Palavras-chave:** contradição, consistência, inconsistência, lógica paraconsistente, dialeteísmo.

**Abstract:** Paraconsistent logic allows us to deal with inconsistent yet non-trivial systems, i.e., the contradictions not necessarily trivialize an argumentation based on paraconsistent logic. The first formal systems of paraconsistent logics were introduced by a Polish logician, Stanislaw Jaśkowski (1948), a North American logician, David Nelson (1959), and a Brazilian logician, Newton da Costa (1959-1963), being these studies developed in an independent way and having different motivations. That is why these researchers are considered the creators of paraconsistent logic. There are two main approaches of paraconsistency in the literature: one is the Brazilian school of paraconsistency, based on the ideas of da Costa, and the other one is the dialetheistic approach, defended by Graham Priest and others. Our research aims to make clear the differences between these two

approaches, as well as to present philosophical grounds appropriate to discuss this subject. In the present brief article, we focus on some basic concepts of logic such as consistency, inconsistency, triviality and contradiction. These concepts are of crucial importance not only in the context of paraconsistency, but also to analyze the grounds of any area of human knowledge.

**Key Words:** paraconsistent logic, consistency, inconsistency, triviality, contradiction.

## **Introdução**

Como a lógica paraconsistente é fundada a partir de princípios da lógica tradicional (clássica) vamos lembrar rapidamente alguns desses princípios.

Na lógica tradicional a existência de contradições e a trivialidade (o fato de que de uma teoria pode-se derivar qualquer consequência) são tomados como conceitos inseparáveis. Isso ocorre devido a um efeito que podemos chamar de explosividade: de uma contradição  $A$  e  $\neg A$  tudo é derivável. Assim, segundo o Princípio de Explosão:  $A, \neg A \vdash B$  para todo  $A$  e  $B$ .

A lógica clássica (e muitas outras lógicas) considera um sistema consistente como livre de contradições. Assim, não realizam

uma diferenciação entre contradição e trivialização, nesses sistemas temos que:

*Contradição = Trivialização*

Outros princípios importantes que devemos lembrar são: Princípio de Não-Contradição (PNC) e o Princípio de Não-Trivialidade. Além disso, podemos generalizar o Princípio de Explosão para qualquer lógica L. Assim, os três princípios generalizados para qualquer lógica L se apresentam da seguinte maneira:

- Princípio de Não-Contradição (L é não-contraditória)

$$\exists \Gamma \forall \alpha (\Gamma \not\vdash \alpha \text{ ou } \Gamma \not\vdash \neg \alpha) \quad (1)$$

- Princípio de Não-Trivialidade (L é não-trivial)

$$\exists \Gamma \exists \alpha (\Gamma \not\vdash \alpha) \quad (2)$$

- Princípio de Explosão (L é explosiva)

$$\forall \Gamma \forall \alpha \forall \beta (\Gamma, \alpha, \neg \alpha \vdash \beta) \quad (3)$$

Agora, através dos princípios apresentados acima, somos capazes de explicitar quando uma lógica é chamada de consistente ou inconsistente: uma lógica L é dita consistente se ela é explosiva e não-trivial, ou seja, se L respeita (3) e (2). Nos demais casos a lógica L é

inconsistente. Conseqüentemente, pelo que foi dito, podemos perceber que uma lógica trivial é sempre inconsistente. Assim, em lógica clássica, quando temos uma contradição, ela trivializa o argumento e, desse modo, qualquer coisa pode ser inferida. Por exemplo:

O IFAC (Instituto de Filosofia, Artes e Cultura) existe.

O IFAC não existe.

Logo, Deus existe.

Após essas recordações e com o auxílio delas, podemos passar a falar sobre a lógica paraconsistente.

### **A lógica paraconsistente**

Como dito em nosso resumo, a algumas décadas atrás, Stanislaw Jaśkowski (cf. [Jaśkowski, 1948]), David Nelson (cf. [Nelson, 1959]) e Newton da Costa (cf. [da Costa, 1963]), os fundadores da lógica paraconsistente<sup>1</sup>, propuseram, independentemente, o estudo de lógicas que podem acomodar teorias contraditórias porém não-triviais.

---

<sup>1</sup> Esse termo foi cunhado somente nos anos 1970 pelo filósofo peruano Francisco Miró Quesada.

Para Newton da Costa uma lógica é paraconsistente quando ela serve de base para teorias contraditórias porém não triviais, ou seja:

$$\exists \Gamma \exists \alpha \exists \beta ( \Gamma \vdash \alpha \text{ e } \Gamma \vdash \neg \alpha \text{ e } \Gamma \not\vdash \beta ) \quad (4)$$

Podemos notar que, ao contrário do que é suposto, pelo menos em princípio, a lógica paraconsistente não tem nada a ver com a rejeição do Princípio de Não-Contradição. Ela está sim, intimamente, ligada à negação do Princípio de Explosão. Desse modo, Jaśkowski definiu a lógica paraconsistente como sendo uma lógica em que o princípio (3) falha, ou seja:

$$\exists \Gamma \exists \alpha \exists \beta ( \Gamma , \alpha , \neg \alpha \not\vdash \beta ) \quad (5)$$

Através de algumas regras básicas da lógica é fácil de percebermos a equivalência existente entre (4) e (5).

Assim, nesse momento, através da definição de consistência apresentada acima, podemos dizer que a lógica paraconsistente, na medida em que controla a explosividade, é inconsistente. Porém, acima, constatamos que as lógicas triviais também são inconsistentes. Desse modo, o que diferencia uma lógica trivial de uma lógica

paraconsistente? A diferença está no fato de que uma lógica trivial não rejeita qualquer tipo de inferência: ela aceita tudo (qualquer argumentação). Como consequência dessa discussão sobre a consistência, podemos dar uma outra definição, equivalente a (4) e (5), da lógica paraconsistente:

*Uma lógica é paraconsistente se ela é inconsistente e não-trivial. (6)*

Consequentemente, podemos perceber que a lógica paraconsistente não segue o paradigma das lógicas tradicionais, para as quais Contradição = Trivialização. Nas lógicas inconsistentes, como mostramos, é possível existir uma contradição sem que o argumento seja trivializado.

### **Lógicas da Inconsistência Formal**

As Lógicas da Inconsistência Formal (LFIs, utilizando as siglas em inglês), introduzidas em [Carnielli e Marcos, 2002] e posteriormente estudadas em [Carnielli, Coniglio e Marcos, 2007], são lógicas paraconsistentes, isto é, tolerantes a contradições na medida em que o Princípio de Explosão não é válido irrestritamente. Assim, há uma ampliação do espaço lógico, que é dado pelo refinamento da equação: Contradição = Trivialização. Isso ocorre na medida em que introduzirmos a hipótese de consistência das premissas envolvidas na contradição, obtendo-se, então, uma nova equação:

### *Contradição + Consistência = Trivialização*

A noção de consistência (e também a de inconsistência) é primitiva, sendo internalizada na linguagem através de um conjunto de fórmulas  $O(A)$  de modo que, em termos formais:

$$\forall A \forall B (A, \neg A, O(A) \vdash B)$$

Conseqüentemente, as LFIs substituem o Princípio de Explosão por uma versão mais generalizada, denominada de Princípio de Explosão Gentil.

Na maioria das LFIs encontradas na literatura o conjunto de fórmulas  $OA$  pode ser reduzido a uma única fórmula, denotada por  $\circ A$ , que expressa que a sentença  $A$  é consistente, ou que possui um 'comportamento clássico'. Assim, o Princípio de Explosão Gentil assume a seguinte forma:

$$\forall A \forall B (A, \neg A, \circ A \vdash B)$$

Por exemplo, no bem conhecido sistema paraconsistente  $C_1$  de Newton da Costa (cf. [da Costa, 1963]), que é de fato uma LFI, a consistência  $\circ A$  é expressa através de outros conectivos da linguagem:  $\sim(A \wedge \sim A)$ . Nesse caso o conectivo de consistência não é exposto de maneira primitiva, mas em função de outros conectivos da linguagem. Todavia, a originalidade das LFIs com relação à proposta original de

da Costa consiste na possibilidade de se considerar a consistência (e/ou a inconsistência) de uma fórmula como uma noção primitiva, descrita através de conectivos específicos da linguagem. A inconsistência de uma fórmula, no contexto das LFIs, é representada pela sentença  $\bullet A$  em que, em geral,  $\bullet$  é um conectivo primitivo da linguagem. As relações entre consistência e inconsistência são dadas tipicamente por:

$$\circ A \equiv \sim \bullet A \text{ e } \bullet A \equiv \sim \circ A$$

Dessa maneira, podemos perceber como as LFIs 'estendem' a lógica clássica a campos do raciocínio que esta não alcançava, pois, a partir de uma informação contraditória não podemos mais derivar qualquer coisa. Por exemplo:

O IFAC existe.

O IFAC não existe.

Logo, Deus existe.

Esse tipo de argumento não é aceito nas Lógicas da Inconsistência Formal. Para que ele fosse aceito, seria necessário mostrarmos a consistência das premissas e, caso isso seja possível, com certeza estaríamos com um grande problema. O que nós temos

nas LFIs é um tipo de alarme que dispara quando encontramos uma contradição. Esse alarme faz com que “suspendamos nosso juízo” em busca de uma análise mais refinada da situação em que nos encontramos. Especificamente, as LFIs concluiriam das duas premissas do argumento acima que “O IFAC existe” é inconsistente, ou ●A.

Alguns exemplos:

Imagine a seguinte situação: “Quando chegamos à porta de nossa sala de aula encontramos um aviso de que o professor não vai comparecer. Porém, no mesmo instante, chega um orientando do mestre e diz que o aviso está equivocado, que o professor atrasará alguns minutos, mas chegará para ministrar sua aula”. Perante tais informações contraditórias o que devemos fazer? Em quem acreditar?

Imagine vários controladores de vôos observando a movimentação dos aviões no radar. Num dado instante um controlador 'X' qualquer passa a informação de que dois aviões estão em rota de colisão. Porém, um outro controlador 'Y' qualquer diz que não, que o espaço existente entre os aviões é suficiente para que não haja colisão alguma. Assim, diante de informações contraditórias, qual decisão a torre de controle deve tomar? Segundo as LFIs, através de uma análise mais apurada da situação, uma decisão é tomada.

Desse modo, percebemos que as LFIs podem ser largamente utilizadas em sistemas que envolvem uma decisão baseada em informações contraditórias. Recebemos informações contraditórias, constatamos contradições num discurso, percebemos contradições em teorias, em leis, etc. Porém, isso é bem diferente de dizer que contradições existem em nosso mundo concreto. Caso isso fosse possível estaríamos em sérios apuros.

## **Dialeteísmo**

O dialeteísmo é a posição filosófica de que certas contradições são (ou podem ser consideradas como) verdadeiras.<sup>2</sup> Essa posição é expressa em [Priest, 1987] e em diversos artigos subseqüentes. Basicamente, Priest usa Hegel para mostrar que contradições são verdadeiras, porém, como entendemos essas “contradições verdadeiras”? Elas podem ser entendidas como “contradições reais”? Em que medida isso ocorre? Essas são algumas questões que os dialeteístas têm de responder.

Priest dá duas razões para se estudar a paraconsistência: a primeira, e a mais fraca, é o fato de que existem teorias inconsistentes porém não-triviais; enquanto a segunda é o fato de que certas contradições são verdadeiras.<sup>3</sup> Nessas duas razões encontramos, pelo

---

<sup>2</sup> O termo dialetéia foi cunhado por Richard Routley e Graham Priest.

<sup>3</sup> Cf. [Priest and Routley, 1989].

menos em princípio, a diferença entre as escolas ditas 'brasileiras' e 'australianas' de paraconsistência. A primeira das razões corresponderia à “escola brasileira” de paraconsistência, enquanto a segunda, e a mais importante para Priest, corresponderia ao seu 'dialeteísmo'.

O lógico australiano justifica a existência de contradições verdadeiras por meio dos paradoxos. Todavia, essas contradições verdadeiras, são contradições reais em nosso mundo concreto? Caso esse seja o intuito dos filósofos dialeteístas, teremos um grande problema. Talvez até uma confusão mental.

Apesar de Priest reconhecer que a lógica paraconsistente cuida de sistemas inconsistentes, porém não-triviais, ele subordina isso a existência de inconsistências ou contradições, o que é um passo, que a nosso ver não precisa ser dado. Para estudar lógica paraconsistente e fazer lógica paraconsistente não é preciso esse tipo de comprometimento ontológico assumido por Priest e outros. A “escola brasileira” de paraconsistência não precisa desse tipo de pressuposição, ela não necessita desse comprometimento ontológico para trabalhar com a paraconsistência.

Assim, podemos dizer que o que entendemos por 'lógica paraconsistente', 'paraconsistência' e 'paraconsistentismo' não

coincide com a posição defendida por Graham Priest, no assim chamado 'dialeteísmo'.

### **Crítica à paraconsistência**

Uma das críticas encontradas na literatura é a de [Slater, 1995] que afirma a impossibilidade da existência da negação paraconsistente: negações paraconsistentes não seriam negações, por serem muito fracas. Porém, segundo o argumento recentemente apresentado por Carnielli e Coniglio, no quarto congresso mundial de lógica paraconsistente realizado na Austrália, as negações paraconsistentes expandem ou generalizam a negação clássica, assim como os números infinitesimais expandem ou generalizam os números reais. Todavia, para chegarmos numa resposta definitiva para a questão é necessário tempo, como o que ocorreu com os números infinitesimais. No princípio eles foram criticados pelo bispo e filósofo George Berkeley que, em 1734, procurava por contradições acerca dos números infinitesimais e, de uma certa maneira as encontrou. O que fez com que, na segunda metade do século XIX, Karl Weierstrass e outros desenvolvessem, através da noção rigorosa de limite, uma fundamentação formal para o cálculo matemático. A negação paraconsistente não está logicamente errada ou é impossível, ela faz parte de um cenário lógico mais geral, assim como os infinitesimais são números reais num outro sentido.

## **Conclusões**

A principal diferença entre as abordagens à paraconsistência das LFIs e do 'dialeteísmo' é que as primeiras (LFIs) permitem raciocinar na presença de contradições assumidas como hipóteses temporárias: supondo que temos uma contradição, podemos derivar conclusões relevantes. Em outras palavras, as contradições são indesejadas, mas podemos inferir a partir delas. Por outro lado, contradições nunca são teoremas nas LFIs.

O dialeteísmo, por sua vez, assume que as contradições existem na realidade e podem, portanto, ser demonstradas como teoremas das lógicas dialeteístas. Consideramos que esse compromisso ontológico é excessivo ou exagerado para podermos dar um tratamento lógico formal a interessante questão da paraconsistência.

## **Referências Bibliográficas**

BERKELEY, G. *The Analyst - A Discourse Addressed to an Infidel Mathematician*, 1734. [Berkeley, 1734]. Disponível na internet.

CARNIELLI, W. e Coniglio, M. Aristóteles, paraconsistentismo e a tradição budista, in *O que nos faz pensar*, [Carnielli e Coniglio], edição especial, *Aspéctos lógico-filosóficos da negação*, 2008.

CARNIELLI, W. e Coniglio, M. On discourses addressed by infidel logicians. [Carnielli e Coniglio]Trabalho apresentado no Fourth World Congress of Paraconsistency (WCP4), Melbourne, julho 2008.

CARNIELLI, C. e Marcos, J. A Taxonomy of C-Systems, in Paraconsistency - the Logical Way to the Inconsistent. Lecture Notes in Pure and Applied Mathematics, Vol. 228, pp. 01-94, 2002. [Carnielli e Marcos, 2002],(Eds. Walter A. Carnielli, Marcelo E. Coniglio and Itala M. Loffredo D'Ottaviano. New York, Marcel Dekker). - CARNIELLI, W., Coniglio, M. e Marcos, J. Logics of formal inconsistency, in: Handbook of Philosophical Logic, [Carnielli, Coniglio e Marcos, 2007] 2nd Edition, Vol. 14, pp. 15-107, Springer, 2007.

COSTA, N. C. A da. Sistemas formais inconsistentes, [da Costa, 1963] tese de cátedra, 1963. Republicado pela Editora UFPR, Curitiba, 1993.

JĄSKOWSKI, S. Rachunek zdań dla systemów dedukcyjnych sprzecznych. [Jaśkowski, 1948] *Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Sectio A*, I(5):57-77, 1948. Translated as 'A propositional calculus for inconsistent deductive systems' in *Logic and Logic Philosophy*, 7:35-56, 1999, Proceedings of the Stanislaw Jaśkowski's Memorial Symposium, held in Toruń, Poland, July 1998.

MARCOS, J. Semânticas de traduções possíveis, [Marcos, 1999] tese de mestrado, UNICAMP, 1999.

NELSON, D. Negation and separation of concepts in constructive systems, in A. Heyting, [Nelson, 1959] editor, Constructivity in Mathematics, Proceedings of the Colloquium held in Amsterdam, NL, 1957, Studies in Logic and the Foundations of Mathematics, pages 208-225. Amsterdam: North-Holland, 1959.

PRIEST, G. In Contradiction: A Study of the Transconsistent. [Priest, 1987] Martinus Nojhoff, 1987. Republicado pela Oxford University Press, 2006.

PRIEST, G. and Routley, R. The Philosophical Significance and Inevitability of Paraconsistency. [Priest and Routley, 1989] In Priest et al. [1989], pages 483-539.

PRIEST, G., ROUTLEY, R. and NORMAN, J., editors. Paraconsistent Logic: Essays on the Inconsistent. [Priest et al., 1989] Philosophia Verlag, 1989.

SLATER, B. G. Paraconsistent Logics? [Slater, 1995], in Journal of Philosophical Logic 24: 233--254, 1995.