

# Inteligência, Intencionalidade e Controle

Diego R. Ruggeri, UNICAMP

**Abstract**—O objetivo deste trabalho é demonstrar que Teoria de controle pode servir como base na criação e análise de sistemas inteligentes. Para isso será apresentado o conceito de terceiridade de Peirce e como este se relaciona a inteligência e intencionalidade.

**Index Terms**—Intelligent systems, Control theory, Teleology

## I. CATEGORIAS PEIRCIANAS

CHARLES Sanders Peirce desenvolveu um sistema de categorias universais ( ou em suas palavras, cenopitagóricas) capaz de sistematizar o entendimento dos mais diversos fenômenos. Ele parte do conceito de fâneron (phaneron) que é similar ao conceito de “ideia” em Locke, ou seja, tudo aquilo que possa aparecer na mente, independente de ter um existência real.

Peirce estuda como esses elementos podem se relacionar e faz uma analogia com os elementos químicos e suas valências. Desse modo podemos ter fânerons que são mônadas, díades, triades, tetradés, pentades, etc. de acordo com sua capacidade de se relacionar a um, dois, três, quatro, cinco fânerons respectivamente. Assim são derivadas suas categorias com base nessas valências. A definição mais abstrata dessas categorias são:

-- Primeiridade: Tudo aquilo que é o que é independente de um segundo, complete em si mesmo.

-- Secundidade: Tudo aquilo que é em função de um segundo, mas independente de um terceiro.

-- Terceiridade: Tudo aqui que é em função de um segundo e um terceiro, mas independente de um quarto.

Peirce demonstra que categorias de ordem maior que três são necessariamente degeneradas, ou seja, podem ser decompostas em relações de ordens menores.

## II. A CATEGORIA DA INTELIGÊNCIA

Peirce utiliza essas três categorias ao longo de todo seu trabalho, de forma a classificar diversos fenômenos, principalmente relacionados a semiótica, deixando mais claro a natureza destas. Uma interpretação destes conceitos permitirá demonstrar a correlação entre inteligência, intencionalidade e controle.

Primeiridade está relacionada às idéias de novidade, criação, liberdade e potencialidade. São também sensações e

qualidades específicas, recebidas diretamente dos sentidos. São equivalentes às causas material e formal de Aristóteles, no sentido de serem uma mera qualidade do objeto.

“A idéia de Segundo é predominante nas idéias de causação e de força estática. Pois causa e efeito são dois; e forças estáticas sempre correm em pares”, define Peirce (CP 1.327). Claramente relacionada a causalidade eficiente de Aristóteles e ao conceito de determinismo. Seria um erro tentar conceber inteligência em algo que se comporte de modo mecânico, onde sua resposta será determinada unicamente pelo seu estímulo recebido.

Gregory Chaitin diz “Nenhum processo mecânico (regras de um jogo) podem ser realmente criativas, porquê de certo modo qualquer coisa que venha a surgir já estava contido em seu ponto de partida. Isso significa que que aleatoriedade física, lançamento de moedas, algo não mecânico, é a única fonte possível de criatividade?”, se referindo a matemática e sistemas formais axiomáticos. Ainda que quiséssemos interpretar primeiridade como algo aleatório, somente com a combinação desses dois elemento poderíamos gerar nada além de comportamentos aleatórios e portanto não direcionados a um objetivo. “Causalidade eficiente sem causalidade final, entretanto, é pior que sem esperança, muito pior, é mero caos; e o caos nem é tanto caos, sem causalidade final é puro nada” (CP 1.220).

“Por terceiro, quero dizer o meio, ou o vínculo que conecta os absolutos primeiro e último.” (CP 1.337).

“Algumas das idéias de proeminente Terceiridade que, devido a sua grande importância em filosofia e na ciência, requerem atencioso estudo são generalidade, infinidade, continuidade, difusão, crescimento e inteligência.” (CP 1.340).

Etimologicamente, inteligencia vem do latim *inter legere*, ou seja, escolher um entre muitos, pegar do meio. Isso nos evoca a ideia de mediação. Além disso, a inteligência se dá em oposição a um processo mecânico e portanto é uma ação mediada pela intencionalidade do agente inteligente. Está relacionada à causalidade final ou teleológica, como será detalhado a seguir.

## III. TELEOLOGIA E CONTROLE

Apesar da idéia da teleologia ter sido presente por muito tempo na filosofia e na ciência, é um termo que tem sido evitado na ciência moderna por evocar ideias metafísicas ou teológicas. Ainda que seja possível entender muitos fenômenos físicos sem sua necessidade, em algumas áreas como a biologia esse conceito aparece naturalmente, por exemplo ao descrever o comportamento de um animal.

É necessário porém considerar esse conceito para ter um comportamento inteligente e é possível evitar esse tipo de interpretação incorreta se as definições forem precisas e baseadas em conceitos sólidos e objetivos.

David Munford, questiona “Como podemos entender o comportamento inteligente? Como projetar computadores inteligentes? (...) Existe uma teoria matemática subjacente à inteligência?”, e aponta ” Acredito que o primeiro ataque matemático sobre essas questões foi a Teoria de Controle, lideradas por Wiener e Pontryagin”, com uma ressalva “Mas Teoria de Controle é basicamente uma teoria sobre o lado da saída da inteligência” por geralmente ser aplicada para gerar movimento e ações que interfiram no mundo, mas não para “o lado de entrada” que é a percepção. Munford acredita que a percepção (reconhecimento de fala e visão computacional por exemplo) deve ser tratada estatisticamente. Rosenblueth define que um comportamento propositado é oposto a um comportamento aleatório. E um comportamento com propósito para ser considerado teleológico requer um *loop* de retro-alimentação que corrija o comportamento de modo a direcioná-lo para o objetivo.

Mesmo Peirce parece apontar nessa mesma direção quando afirma “Essas ações não-conservativas que parecem violar a lei da energia, e que a física explica sempre devido à ação do acaso entre trilhões de moléculas, são um e todos marcados por duas características. O primeiro é que agem em uma direção determinada e tendem assintoticamente a trazer a tona um estado último das coisas. Se teleológico é uma palavra muito forte para se aplicar, podemos inverter a palavra *finious*, para expressar sua tendência em direção a um estado final. A outra característica de ações não conservativas é que são irreversíveis (CP 7.471). Esta descrição se parece muito com o modo como um sistema controlado é direcionado para seu ponto estável.

O que um sistema de controle faz é muito similar à descrição de terceira idade, ou seja, o sinal de entrada não é aplicado diretamente sobre o sistema, mas recebe influência do sinal de realimentação. Além disso é criado para manter o sistema estável, sem se desviar de seu ponto quiescente. Dessa forma, parece plausível modelar um sistema que tenha um comportamento teleológico usando técnicas da teoria do controle.

#### REFERENCIAS

- [1] Chaitin, G. - Meta Math!: The Quest for Omega. New York: Pantheon Book 2004.
- [2] Mayr E. - The Idea of Teleology, 1992
- [3] Munford, D. – Proceedings of the Internacional Congresso f Mathematics - Vol I pp 401 – 422, 2002
- [4] Peirce, C.S. - The Collected Papers of Charles S. Peirce - 8 vols. Vols 1-6 edited by Charles Hartshorne and Paul Weiss; vols. 7-8 edited by Arthur Burks - Cambridge: Harvard University Press, 1980.
- [5] Rosenblueth et.al. Behavior Purpose and Teleology, 1943