**Panarquia**

Por panarquia referimo-nos a uma abordagem teórica de carácter evolucionário, relativamente recente, que tem vindo a ser proposta como ferramenta para o estudo de sistemas complexos, sobretudo no campo da ecologia, no âmbito do seu papel na manutenção e sustentabilidade de ecossistemas. Porém, a flexibilidade e o carácter generalista que a caracterizam têm permitido aplicações igualmente importantes na interpretação das sociedades humanas do presente e do passado e seus múltiplos aspectos. Ao mesmo tempo, deve sublinhar-se o carácter multi e interdisciplinar que esta perspectiva acarreta. De facto, como veremos, a metáfora da panarquia tem provado ser bastante útil na formulação de novas hipóteses de trabalho em arqueologia, dada a sua potencial eficácia para analisar fenómenos sociais de longa duração, a partir de perspectivas mais dinâmicas e integradas. E se estas novas ideias são relevantes no campo da própria arqueologia, elas são também um contributo fundamental para desenvolver modelos teóricos e políticas de gestão mais adequados do ponto de vista da sustentabilidade futura dos ecossistemas e sistemas socio-ecológicos, quer no campo da ecologia como noutras áreas do saber, como a economia, a sociologia ou a história.

Apesar não estar ainda suficientemente sistematizada, em termos formais, para ser considerada como uma verdadeira teoria, o seu progressivo refinamento e aplicação durante as últimas duas décadas têm contribuído para construir olhares inovadores acerca do funcionamento e comportamento destes sistemas complexos.

A sua principal importância reside precisamente na tentativa de criar um quadro conceptual de entendimento e de representação dos sistemas naturais e humanos que seja mais dinâmico e completo e, portanto, mais realista. Neste sentido, podemos olhar para a panarquia como uma crítica (ou, pelo menos, uma actualização) das visões mais estáticas que têm dominado na ecologia, derivadas, por norma, da aplicação dos princípios vigentes nas ciências exactas, como a física clássica (Holling, 1973: 1), cujas conclusões e resultados práticos muitas vezes se revelam insucessos, devido à falta de pesquisas multidisciplinares integradas e de uma eventual confiança desproporcional no valor das “verdades parciais” de cada disciplina (Holling et al., 2002a: 18-19), resultando, em última análise, no colapso de ecossistemas.

Estas preocupações manifestam, em última análise, a pretensão de construir uma “teoria da mudança adaptativa” (*theory of adaptive change*, Holling et al., 2002a) fundamentada na teoria evolucionária, que permita compreender como a interacção entre os múltiplos processos e variáveis que funcionam dentro de um sistema complexo estruturam e determinam a sua evolução ao longo do tempo. O próprio conceito de panarquia releva, precisamente, desta preocupação com os princípios naturais que guiam a evolução, já que deriva do deus da tradição grega, Pan; enquanto deus da natureza, Pan representa a síntese do processo evolutivo, envolvendo simultaneamente os aspectos criativos e destrutivos que em conjunto configuram o nosso ambiente e os seus diversos elementos; Pan é, portanto, uma metáfora para os ciclos e ritmos típicos da natureza (Holling et al., 2002b: 74). A panarquia será, assim, como que a estrutura ou contexto das leis ou regras da natureza (Holling et al., 2002a: 21).

Teoria da resiliência e ciclos adaptativos:

A operacionalização da perspectiva panárquica materializa-se, sobretudo, na articulação entre duas ideias principais que compõem o seu substrato teórico: a teoria da resiliência e o ciclo adaptativo.

Ainda que não tenha sido explicitamente enunciada de início, as ideias subjacentes à teoria da resiliência foram primeiro desenvolvidas em 1973, por C. S. Holling. Neste trabalho enquadrado pela teoria de sistemas e pela teoria da complexidade (Farral, 2012: 50), o autor sugere que o estudo dos sistemas ecológicos pode ser significativamente enriquecido através de uma mudança de ênfase que privilegie o papel da resiliência de um sistema enquanto propriedade que mede a sua capacidade de persistência ao longo do tempo ou, por outras palavras, a sua capacidade de manter a integridade das suas funções (Holling et al., 2002a: 15). A resiliência torna-se o elemento-chave para analisar o sistema: *evolution is like a game, but a distinctive one in which the only payoff is to stay in the game. Therefore, a major strategy selected is not one maximizing either efficiency or a particular reward, but one which allows persistence by maintaining flexibility above all else* (Holling, 1973: 18). Apresenta, pois, aspectos da teoria de sistemas e da teoria da complexidade, bem como um carácter evolucionário, já que assume a “naturalidade” dos sistemas e interpreta o seu funcionamento à luz da teoria adaptativa da biologia. Assim, opõe-se à visão tradicional que imagina o sistema ecológico como uma entidade que tende naturalmente para a estabilidade e a eficiência, num putativo ponto de equilíbro ideal; neste contexto, a pesquisa foca-se, normalmente, em aspectos de presença/ausência de elementos, constância de comportamento do sistema e análises quantitativas de dados, que acabam por criar representações ideais de sistemas como se fossem estruturas virtualmente fechadas e, assim, irrealistas e incompletas.

Em resposta a estas “conveniências perceptuais” (Holling, 1973: 1) resultantes de modelos teóricos simplistas e estáticos, Holling propõe o desenvolvimento de modelos que ofereçam uma representação mais adequada dos sistemas complexos ecológicos enquanto entidades reais e, por isso, abertas e susceptíveis aos diversos fenómenos externos que impactam na sua evolução. Um dos significados do destaque dado à resiliência reside, portanto, na atribuição de igual importância aos elementos estáveis/estabilizadores como aos elementos instáveis/destabilizadores (sejam eles internos ou externos), cuja constante interacção configura o comportamento de um sistema, seu desenvolvimento e eventual desintegração. Consequentemente, poderemos melhor compreender como o sistema funciona e identificar as variáveis ou conjuntos de variáveis com valor causativo nessas dinâmicas, de modo a, no âmbito da ecologia aplicada ou de outras ciências como a economia e a sociologia, poder desenvolver medidas e estratégias mais adequadas à sobrevivência (persistência), quer dos ecossistemas, quer dos mercados ou de instituições privadas/públicas e outras entidades comparáveis. Mas, para além disso, ganhamos também uma ferramenta para analisar sob que condições é expectável a emergência de novidades ou alterações, ou seja, sob que condições poderemos entrever mudança no sistema.

Na verdade, a explicação da mudança e consequente variabilidade que ela potencialmente introduz no sistema tornam-se, como se pode depreender do que até aqui vimos, um aspecto essencial da análise panárquica e é pelo recurso ao ciclo adaptativo que se concretiza tal objectivo.

Essencialmente, o ciclo adaptativo, como aqui apresentado, é uma reformulação de uma visão tradicional mais estática da sucessão ecológica dos ecossistemas, caracterizada por uma fase (ou função) de *exploração* e uma fase (ou função) de *conservação*, a que subsequentemente, foram acrescentadas as fases omega (ou função de *libertação*) e alpha (ou função de *reorganização*). O ciclo adaptativo pode, assim, ser visto como uma metáfora que contribui para a interpretação de eventos e suas linhas de força (Holling e Gunderson, 2002: 33) e que permite imaginar de forma mais adequada a real fluidez inerente ao funcionamento de um sistema complexo e seus vários elementos; é representado graficamente (Fig. 1) por uma figura em **8** tridimensional, enquadrada por três propriedades (potencial, conectividade e resiliência), definindo o circuito e direcção do ciclo, que revelam as possibilidades de constante renovação e transformação. A sua progressão, no entanto, não é constante no tempo, pois cada fase tem durações distintas, modeladas por aquelas três propriedades gerais, as dimensões de mudança.

A primeira fase é a fase de *exploração* ou *crescimento* (*r*), caracterizada por baixo potencial e baixa conectividade, mas alta resiliência; refere-se ao momento em que os elementos do sistema têm um “capital” baixo e começam a desenvolver estrutura e organização, daí a sua alta resiliência, pois há ainda espaço para a emergência de soluções adaptativas flexíveis. Em seguida, temos a fase de *conservação ou desenvolvimento* (*K*), que corresponde a um nível de maior (inter)conectividade entre os elementos do sistema, tornando-o mais eficiente e estruturado (daí o seu alto potencial) mas, ao mesmo tempo, mais rígido e, por isso, vulnerável a eventuais fenómenos estocásticos (baixo nível de resiliência): estas duas fases constituem um *frontloop* de duração lenta, em que se favorecem e maximizam a produção e acumulação de recursos ou “capital” e onde se estabelecem um maior grau de controlo e interrelações estáveis, mais ou menos previsíveis. A intromissão de elementos perturbadores, internos ou externos, resultam eventualmente na desintegração temporária do sistema. O impacto da perturbação materializa-se eventualmente na fase de *destruição criativa* ou *libertação (omega simbolo)* do ciclo, onde se verificam a quebra da conectividade e um baixo nível de potencial, já que o “capital” do sistema fica temporariamente indisponível. Na seguinte fase, de *reorganização* ou *renovação* (fase alfa), o sistema tem a possibilidade de se auto-regenerar, como uma sociedade a reerguer-se de uma civilização em ruínas, já que a ausência de uma estrutura rígida interligada (baixa conectividade) fornece novas oportunidades (alto potencial) de desenvolvimento: estas duas últimas fases constituem um *backloop* de duração curta, onde as relações anteriores são renovadas ou, em alternativa, substituídas por novas combinações dos seus elementos, consoante a história evolutiva específica ao sistema; o *backloop* consiste, pois, num momento de grande incerteza e imprevisibilidade onde, por isso mesmo, a emergência de novidade e invenções é favorecida e, dependendo da força que adquirem dentro do sistema e da própria resiliência absoluta deste, podem transformá-lo suficientemente, levando ao seu colapso ou estado de irreversibilidade (Holling e Gunderson, 2002; Farrall, 2012; Walker et al., 2006).

O ciclo adaptativo, como aqui exposto, refere-se a não mais do que uma abstracção com potencial heurístico, quando aplicado ao estudo de sistemas complexos. Não se pretende, pois, que todos os ciclos adaptativos correspondam a esta progressão aparentemente predeterminada e rígida. O valor do conceito é ganho, antes, no seu uso enquanto metáfora, através da qual se poderão classificar sistemas, ordenar eventos e sugerir questões específicas e hipóteses testáveis (Holling e Gunderson, 2002: 49). Num sistema real, as diferentes fases do ciclo podem, de facto, sobrepôr-se ou distinguir-se claramente, mas podem também nem se desenvolver, uma vez que os seus ritmos específicos são em parte determinados pela constante interacção com elementos de outros ciclos externos àqueles, os quais funcionam a escalas maiores e menores.

Panarquia:

É a percepção deste processo fluído e constante entre os vários ciclos, lentos e rápidos, de maiores e de menores dimensões, que vai dar substância à perspectiva dinâmica da panarquia e dado que, em termos práticos, é impossível calcular todas as distintas variáveis em jogo dentro de um sistema complexo, procura-se identificar e compreender aquelas que aparentem possuir uma capacidade transformacional, ou seja, capacidade de causar mudança no sistema.

Os sistemas ecológicos e os sistemas socio-ecológicos criam as condições para a sua própria existência, representam processos de auto-organização biótica estruturados na interacção entre diferentes escalas, num modelado físico. A investigação desenvolvida na ecologia, nos últimos trinta anos, sugere que a interacção entre processos rápidos e lentos estabelece as características principais dos ecossistemas, que podem então ser vistos comos estruturas ecológicas hierárquicas/ hierarquias reguladas por um pequeno conjunto de processos bióticos e abióticos (normalmente entre três a cinco), cada um deles operando a escalas específicas de espaço e tempo (dentro do seu ciclo adaptativo específico) e cujo resultado é a origem do comportamento “multi-estável” do sistema, ou seja, um conjunto de dinâmicas de tensão entre forças criativas e forças conservativas, que definem a evolução do sistema (Holling et al., 2002b: 67-71).

O termo panarquia[[1]](#footnote-1) refere-se, então, ao conjunto “multi-escalar” ou “inter-escalar” de ciclos adaptativos aninhados (*nested adaptive circles*) que compõem um sistema complexo (Holling et al., 2002: 74). Neste sentido, o ciclo adaptativo serve para distinguir as forças opostas que operam entre períodos de mudança lenta (fases de produção/acumulação) e períodos de mudança rápida (fases de oportunidade criativa), ao passo que a panarquia serve para distinguir a influência dos diversos ciclos nas diferentes escalas espacio-temporais.

Referências bibliográficas:

Farrall, M. (2012). O conceito de resiliência no contexto dos sistemas socio-ecológicos. *Ecologi@*. **6**: 50-62.

Gunderson, L. e Holling, C. (2002). *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*. Island Press. Washington.

Holling, C. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. **4**: 1-23.

Holling, C. e Gunderson, L. (2002). Resilience and adaptive cycles. Em: Gunderson, L. e Holling, C. (eds.), *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*. Island Press. Washington.

Holling, C., Gunderson, L. e Ludwig, D. (2002a). In quest of a theory of adaptive change. Em: Gunderson, L. e Holling, C. (eds), *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*. Island Press. Washington.

Holling, C., Gunderson, L. e Peterson, G. (2002b). Sustainability and panarchies. Em: Gunderson, L. e Holling, C. (eds.), *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*. Island Press. Washington.

Walker, B., Gunderson, L., Kinzig, A., Folke, C., Carpenter, S. e Schultz, L. (2006). A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society*. **11(1): 13**.

1. Para além de afirmar a relação com o deus Pan, como já vimos, o conceito de panarquia pretendia igualmente escapar aos sentidos rígidos, *top-down* geralmente implicados no uso da palavra “hierarquia” (Holling et al. 2002b: 74). [↑](#footnote-ref-1)