

# **A Ruptura Topológica**

**Cognição, Coordenação, Transformação**

Alexander Markowetz

12 de março de 2026

© 2026 Alexander Markowetz

Esta obra está licenciada sob uma

**Licença Creative Commons Atribuição – NãoComercial – SemDerivações**

**4.0 Internacional** (CC BY-NC-ND 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

*Trabalho em andamento.* Esta versão foi gerada em 12 de março de 2026.

# Conteúdo

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. Topologia da Ordem Social</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1. História como sequência de estados</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1. Problema . . . . .   | 3         |
| 1.2. Historiografia como modelo . . . . .   | 4         |
| 1.3. Solução intuitiva . . . . .  | 4         |
| 1.4. Definição formal . . . . .   | 7         |
| 1.5. O que se pode pensar com isto . . . . .  | 7         |
| <b>2. Os elementos de um estado social</b>  | <b>11</b> |
| 2.1. O snapshot . . . . .   | 11        |
| 2.2. As condições ambientais $E$ . . . . .  | 11        |
| 2.3. A redução de $H$ . . . . .   | 12        |
| 2.4. Frequências profundas e médias . . . . .   | 13        |
| 2.5. As primitivas $S$ . . . . .  | 13        |
| 2.6. As manifestações $R$ . . . . .   | 14        |
| 2.7. Por que os mecanismos de coordenação devem ser<br>modelados explicitamente . . . . . | 15        |
| 2.8. O que $S$ é — e o que não é . . . . .  | 16        |
| 2.9. O papel formal de $S$ . . . . .  | 18        |
| 2.10. O espaço $X$ . . . . .  | 18        |
| 2.11. $X$ ontológico e epistémico . . . . .   | 19        |
| 2.12. Estados de subconjuntos da sociedade . . . . .                                      | 20        |
| 2.13. O que já se pode descrever . . . . .  | 22        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3. O espaço topológico <math>X</math></b>                    | <b>25</b> |
| 3.1. Problema: Estados sem estrutura . . . . .                  | 25        |
| 3.2. Objetivo: Estrutura sem medição . . . . .                  | 26        |
| 3.3. Conjuntos abertos como ordens sociais . . . . .            | 27        |
| 3.4. Robustez dos conjuntos abertos . . . . .                   | 28        |
| 3.5. Conjunto vazio e espaço total . . . . .                    | 29        |
| 3.6. Reunião de conjuntos abertos . . . . .                     | 29        |
| 3.7. Interseção de conjuntos abertos . . . . .                  | 30        |
| 3.8. Topologia e espaço topológico . . . . .                    | 31        |
| 3.9. Porquê nenhuma estrutura adicional . . . . .               | 32        |
| 3.10. Épocas, ruturas e ordens estruturais . . . . .            | 33        |
| <br>  |           |
| <b>4. Continuidade, Convergência e Superfícies de Fronteira</b> | <b>37</b> |
| 4.1. Problema . . . . .   | 37        |
| 4.2. Conjuntos Fechados . . . . .                               | 38        |
| 4.3. Bordo e Superfícies de Fronteira . . . . .                 | 39        |
| 4.4. Convergência . . . . .                                     | 41        |
| 4.5. Continuidade . . . . .                                     | 43        |
| 4.6. O que estes conceitos tornam visível . . . . .             | 44        |
| 4.7. Como com isto se descrevem também organizações             | 46        |
| <br>  |           |
| <b>5. <math>X</math> como autómato não determinístico</b>       | <b>49</b> |
| 5.1. Motivação: Da estrutura ao movimento . . . . .             | 49        |
| 5.2. O espaço de estados como autómato não determinístico       | 51        |
| 5.3. Da relação de transição à cadeia de Markov . . . . .       | 53        |
| 5.4. Pressão social e probabilidades de transição constantes    | 54        |
| 5.5. Transições sem estado-alvo . . . . .                       | 57        |
| 5.6. Fitness como leitura relacional das transições . . . . .   | 58        |
| 5.7. O que a fitness não é . . . . .                            | 60        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.8. O caminho histórico realizado . . . . .                                  | 62        |
| 5.9. Determinismo retrospectivo . . . . .                                     | 64        |
| 5.10. O que este modelo não realiza . . . . .                                 | 64        |
| 5.11. O que se pode pensar com isto . . . . .                                 | 65        |
| <b>6. Direção e velocidade do movimento social</b>                            | <b>67</b> |
| 6.1. O problema da realização . . . . .                                       | 67        |
| 6.2. Direção sem conhecimento do objetivo . . . . .                           | 68        |
| 6.3. Velocidade como propriedade estrutural . . . . .                         | 69        |
| 6.4. Estrutura formal do movimento . . . . .                                  | 71        |
| 6.5. Formação de expectativas sociais . . . . .                               | 71        |
| 6.6. Localização do discurso no estado . . . . .                              | 73        |
| 6.7. Alcance analítico . . . . .  | 74        |
| <b>II. O Problema de Coordenação Cognitiva</b>                                | <b>77</b> |
| <b>7. O <math>S</math> histórico: modelo computacional e legibilidade</b>     | <b>79</b> |
| 7.1. O modelo computacional . . . . .   | 80        |
| 7.2. Paraíso: legibilidade social completa . . . . .                          | 81        |
| 7.2.1. Propriedades emergentes da legibilidade so-<br>cial completa . . . . . | 83        |
| 7.3. A expulsão do paraíso . . . . .  | 85        |
| 7.4. Perspetivas de avaliação . . . . .                                       | 88        |
| <b>8. Centralização no <math>S</math> histórico</b>                           | <b>91</b> |
| 8.1. Rainha . . . . .   | 92        |
| 8.1.1. Desempenho e limites da estrutura da rainha                            | 94        |
| 8.2. Burocracia & Hierarquia . . . . .  | 97        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 8.3.      | O Estado como burocracia alargada . . . . .   | 102        |
| 8.3.1.    | Vantagens e desvantagens . . . . .  | 104        |
| <b>9.</b> | <b>Dinheiro e Propriedade no <i>S</i> histórico</b>   | <b>111</b> |
| 9.1.      | Dinheiro . . . . .  | 111        |
| 9.1.1.    | Finalização temporal da avaliação . . . . .   | 113        |
| 9.1.2.    | Visão local e cegueira estrutural . . . . .   | 114        |
| 9.1.3.    | Agregação unidimensional e perda de infor-<br>mação . . . . .                               | 115        |
| 9.1.4.    | Ausência de formação de vontade e não-<br>endereçabilidade estrutural do bem comum          | 117        |
| 9.1.5.    | Falha no caso de concentração . . . . .   | 118        |
| 9.2.      | Utilização comunitária e propriedade . . . . .  | 120        |
| 9.3.      | Propriedade como substituto da comunicação . . .  | 122        |
| 9.4.      | Propriedade como algoritmo da teoria dos jogos . .  | 123        |
| 9.5.      | Vantagens e efeitos não intencionados do mecanismo<br>de propriedade . . . . .              | 124        |
| 9.5.1.    | Efeito indireto sobre o bem comum . . . . .   | 125        |
| 9.5.2.    | Ausência de articulação entre poder de deci-<br>são e competência . . . . .                 | 126        |
| 9.5.3.    | Dependência de trajetória temporal e herança  | 127        |
| 9.5.4.    | Acumulação e concentração ao longo do tempo   | 127        |
| 9.5.5.    | Dinâmica patrimonial exponencial e impos-<br>sibilidade estrutural de recuperação . . . . . | 128        |
| 9.5.6.    | Ausência de rendimento de bem comum dos<br>ganhos de produtividade . . . . .                | 129        |
| 9.5.7.    | Uso categorialmente inadequado de um me-<br>canismo poderoso . . . . .                      | 130        |

|   |            |
|---|------------|
| 9.6. Coexistência, institucionalização e acoplamento estrutural . . . . .         | 132        |
| <b>10. Mecanismos complementares de ordem social</b>                              | <b>135</b> |
| 10.1. Família como mecanismo substituto de ordem social                           | 136        |
| 10.1.1. As vantagens da família como tecnologia de ordenamento . . . . .          | 137        |
| 10.1.2. As desvantagens da família como tecnologia de ordenamento . . . . .       | 138        |
| 10.2. Reputação como mecanismo substituto de ordem social . . . . .               | 140        |
| 10.2.1. Reputação como processo de descarga cognitiva                             | 140        |
| 10.2.2. O funcionamento da reputação . . . . .                                    | 140        |
| 10.2.3. As vantagens da reputação como tecnologia de ordenamento . . . . .        | 141        |
| 10.2.4. As desvantagens da reputação como tecnologia de ordenamento . . . . .     | 143        |
| 10.3. Moral como mecanismo substituto de ordem social                             | 145        |
| 10.3.1. Nota prévia: Descarga normativa sob sobrecarga cognitiva . . . . .        | 145        |
| 10.3.2. Moral como sistema de regras . . . . .                                    | 146        |
| 10.3.3. O funcionamento da moral . . . . .  | 147        |
| 10.3.4. Moral e ética: Software individual de ação e produção de normas . . . . . | 148        |
| 10.3.5. Modos de produção ética de normas . . . . .                               | 148        |
| 10.3.6. Desenvolvimento social e diferenciação ética                              | 149        |
| 10.3.7. Vantagens da moral como tecnologia de ordenamento . . . . .               | 153        |

|  |            |
|--|------------|
| 10.3.8. Desvantagens da moral como tecnologia de ordenamento . . . . . | 154        |
| 10.4. Resumo e perspectivas . . . . .                                  | 155        |
| <b>III. O Digital e seu Precursor</b>                                  | <b>157</b> |
| <b>11.A Digital</b>  | <b>159</b> |
| 11.1. A Digital como nova mega-época . . . . .                         | 159        |
| 11.2. O exoesqueleto epistémico . . . . .                              | 160        |
| 11.3. A transição para a Digital . . . . .                             | 161        |

**Parte I.**

**Topologia da Ordem Social**



# 1. História como sequência de estados

## 1.1. Problema

A história é tradicionalmente narrada ao longo de um eixo temporal. Eventos são alinhados cronologicamente, ações descritas sequencialmente. A Segunda Guerra Mundial começou em 1939 e terminou em 1945. Entre essas datas sucederam-se batalhas, decisões políticas, reconversões económicas e destinos individuais.

Esta forma de representação é intuitiva, mas produz distorções sistemáticas. Ela força desenvolvimentos paralelos numa ordem linear. Desse modo, sugere causalidades que emergem da sequência da representação, não da estrutura do mundo em si. O que é narrado sucessivamente aparenta estar causalmente ligado, mesmo quando apenas ocorreu simultaneamente.

A realidade social é, contudo, fundamentalmente paralela. Em cada momento decorrem inúmeros processos em simultâneo: militares, económicos, institucionais, culturais e individuais. A narrativa clássica de eventos só pode resolver esta paralelidade através da seleção. Esta seleção é necessária, mas obscurece a simultaneidade dos processos e favorece explicações monocausais.

O resultado é uma historiografia fortemente narrativa, mas estruturalmente imprecisa. Ela explica sequências de acontecimentos, mas descreve estados apenas implicitamente. Fala sobre mudança sem esclarecer de que ponto algo se afasta e para onde se dirige.

Se a história deve ser mais do que uma sucessão de narrativas plausíveis, coloca-se portanto uma questão fundamental: é possível descrever o desenvolvimento social sem o narrar primariamente como cadeia de eventos e ações?

## 1.2. Historiografia como modelo

Toda forma de historiografia é um modelo. Ela reduz complexidade, seleciona, abstrai e deixa de lado a maior parte dos detalhes simultâneos. Esta redução não é uma deficiência, mas um pré-requisito do conhecimento.

Enquanto modelo, a historiografia traz consigo pressupostos implícitos sobre relevância, causalidade e coerência — pressupostos que operam mesmo quando não são explicitados. O problema não é que a historiografia seja modelar, mas que o seu carácter de modelo permaneça geralmente implícito. As categorias raramente são questionadas, a forma de representação é tomada como evidente.

Se a história é inevitavelmente modelada, a questão não é se utilizamos um modelo, mas qual — se ele é adequado ao objeto em causa.

## 1.3. Solução intuitiva

Em vez de descrever a história primariamente como sucessão de eventos, propomos uma mudança de perspectiva. Não consideramos

em primeiro lugar a sequência temporal de ações, mas o estado do mundo num dado momento.

Um tal estado é um instantâneo. Ele descreve como o mundo está estruturado num determinado momento: que conflitos existem, que instituições estão em vigor, que formas de cooperação e violência predominam. A distância temporal entre dois desses instantâneos pode ser escolhida arbitrariamente.

Pode-se imaginar esta perspectiva como um corte vertical através do curso temporal. Enquanto a historiografia clássica percorre o eixo temporal, esta abordagem fixa um momento e descreve o mundo na sua simultaneidade. O desenvolvimento histórico ocorre então não no estado em si, mas entre os estados.

Esta abordagem é familiar de outros domínios. Em bases de dados temporais fala-se de snapshots: descrições completas de estados num determinado momento. De modo semelhante ao que acontece em banda desenhada, o movimento não surge dentro de uma única imagem, mas entre as imagens. A ação reside na interpolação, não no painel individual.

Se transferirmos esta lógica para a história, o desenvolvimento torna-se compreensível como sequência de estados. Estes estados podem ser escolhidos de forma grosseira ou fina. A sua densidade temporal determina a granularidade da observação, não a sua validade fundamental.

A diferença entre ambas as perspectivas pode ser ilustrada com um exemplo conhecido. Na representação clássica, horizontal, a Segunda Guerra Mundial é descrita como um período temporal:

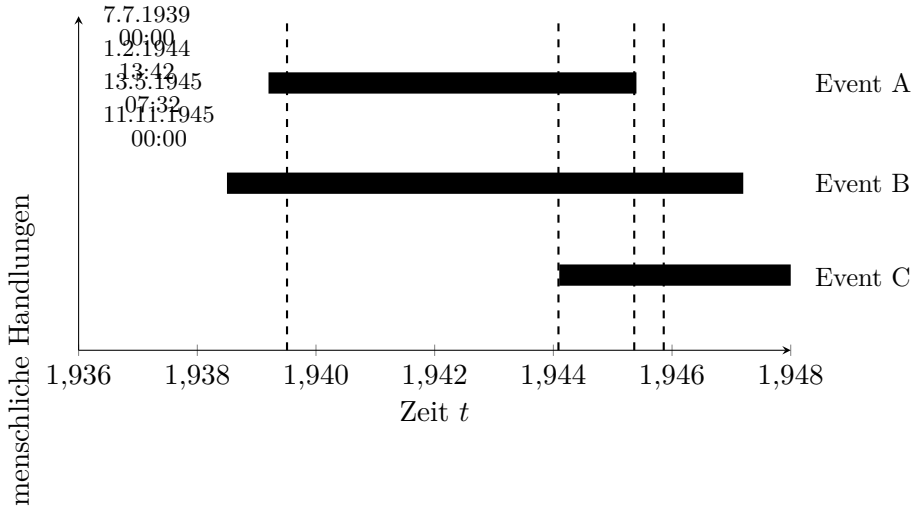


Figura 1.1.: Narrativa horizontal de eventos como intervalos temporais (faixas) e cortes verticais através do curso temporal como snapshots de estados sociais.

de 1939 a 1945. Eventos dentro deste período são ligados numa narrativa coerente.

A perspetiva vertical procede de modo diferente. Ela fixa momentos individuais, escolhidos arbitrariamente, e descreve em cada caso o estado do mundo nesse momento, independentemente de nesse dia ocorrer um evento historicamente marcado. Por exemplo:

Nesta perspetiva, a guerra não aparece como um evento contínuo, mas como uma sequência de diferentes estados do mundo. O desenvolvimento histórico reside então nas mudanças entre esses estados, não na descrição de eventos individuais.

## 1.4. Definição formal

Formalmente, consideramos a história como uma sequência de estados. Cada estado descreve o mundo num determinado momento de forma completa no âmbito do modelo escolhido. O tempo funciona aqui apenas como índice, não como princípio estruturante.

Seja  $X$  o conjunto de todos os estados sociais possíveis. Um estado individual  $x \in X$  descreve um instantâneo da ordem social. A história aparece então como uma sequência de tais estados

$$x_1, x_2, x_3, \dots$$

em que os índices exprimem apenas uma ordenação temporal, mas não contêm qualquer afirmação sobre causalidade ou dinâmica.

O verdadeiro desenvolvimento histórico não reside nos estados em si, mas nas transições entre eles. Estas transições não são especificadas deliberadamente neste ponto. O modelo permanece agnóstico em relação a causas, velocidades e mecanismos de mudança.

## 1.5. O que se pode pensar com isto

Esta perspetiva altera fundamentalmente o modo como se pode falar sobre história. Em vez de explicar eventos individuais, a descrição de estados estáveis e instáveis passa para primeiro plano. Questões sobre causas cedem lugar a questões sobre estrutura.

A abordagem permite falar sobre desenvolvimento histórico sem conhecer em detalhe as forças motrizes. Basta descrever que o mundo se moveu de um estado para outro. A explicação desse movimento pode permanecer em aberto ou ser acrescentada posteriormente.

Ao mesmo tempo, torna-se evidente que muitas narrativas históricas aparentemente opostas são apenas projeções diferentes do mesmo estado. Perspetivas políticas, económicas ou culturais não descrevem mundos diferentes, mas diferentes aspetos do mesmo momento.

Finalmente, esta abordagem permite uma separação mais precisa entre descrição e avaliação. Estados podem ser analisados sem os classificar normativamente. A mudança torna-se visível sem que seja necessário interpretá-la como progresso ou declínio.

O preço desta abstração é a renúncia à vivacidade narrativa. O ganho é clareza estrutural.

A descrição da história como sequência de estados substitui a narrativa de eventos, sem já fixar a sua estrutura interna. A mudança de perspetiva esclarece como o desenvolvimento histórico pode ser observado, mas não do que são compostos os instantâneos observados.

Para poder prosseguir com esta abordagem, é portanto necessário determinar com precisão o que constitui um estado social.

**Questão final.** Se a história deve ser descritível como sequência de estados, coloca-se a questão de que é composto um tal estado.

Esta questão é mais exigente do que aparenta à primeira vista.

Uma descrição que sirva apenas para estados historicamente realizados não é suficiente. O modelo deve abranger estados passados e presentes, mas igualmente futuros e contrafactuais. Não deve praticar ciência histórica – a explicação do passado –, mas filosofia da história: a construção de estruturas abstratas que operem de forma contínua sobre passado, presente e futuros possíveis.

Que componentes deve um estado social conter para que uma tal descrição universal se torne possível?



## 2. Os elementos de um estado social

### 2.1. O snapshot

Descrevemos o mundo num dado momento como um estado. Um tal estado não é um evento nem uma ação, mas sim um *snapshot* completo da sociedade nesse momento. Este snapshot abrange a totalidade de todas as instituições humanas, práticas, artefactos e formas de ação coordenada que estão em vigor nesse momento. Designamos esta totalidade por  $H$ .

Formalmente,  $H$  não descreve ações individuais, mas a totalidade estruturada daquilo que os seres humanos podem fazer, estão autorizados a fazer, devem fazer ou esperam nesse momento. A história não é assim descrita através da narração de eventos, mas através da comparação de tais estados.

### 2.2. As condições ambientais $E$

A humanidade não age no vazio, mas sempre condicionada pelo seu ambiente (externo). O estado social num momento  $x$  é assim dado inicialmente por

$$x = (E, H),$$

onde  $E$  designa as condições ambientais sob as quais este estado existe.

Com  $E$  reunimos todas as condições externas que possibilitam, limitam ou estruturam a ação humana, sem serem elas próprias construções institucionais. Entre estas incluem-se, nomeadamente:

- condições demográficas,
- condições climáticas e geográficas,
- formas de energia disponíveis,
- condições sanitárias.

$E$  não é um pano de fundo estático, mas transforma-se ao longo do tempo. Alterações climáticas, epidemias, crescimento populacional alteram  $E$  por vezes lentamente, por vezes abruptamente. Estas transformações não atuam diretamente sobre instituições concretas, mas antes sobre o espaço de possibilidades da organização social. É importante notar:  $E$  não determina os estados sociais. Abre e fecha possibilidades. Quais dessas possibilidades são realizadas é uma questão da estrutura social.

### **2.3. A redução de $H$**

O conjunto  $H$  é, na sua extensão plena, inabarcável. Em cada momento existem inúmeras ações individuais, micropráticas e decisões situacionais. Qualquer forma de historiografia — independentemente do método ou da época — reduz esta diversidade.

Esta redução é necessária. Sem ela, nenhuma descrição seria possível. Os modelos históricos filtram sempre uma grande parte dos

detalhes de alta frequência. Gestos individuais, rotinas quotidianas ou eventos singulares perdem-se em favor de estruturas mais estáveis.

O nosso modelo torna esta redução explícita. Não consideramos o conjunto completo  $H$ , mas separamo-lo ao longo de um eixo funcional de frequência.

## 2.4. Frequências profundas e médias

Distinguimos dois níveis relevantes para nós dentro de  $H$ :

- frequências muito profundas,
- frequências médias.

As frequências muito profundas alteram-se de forma extremamente lenta. São tão estáveis que geralmente não são percebidas como estruturas configuradas. Parecem dadas, evidentes, quase naturais. Precisamente por isso escapam frequentemente à análise.

Designamos este nível por  $S$ . As frequências médias constituem as manifestações institucionais concretas destas primitivas; são introduzidas na secção seguinte como  $R$ .

## 2.5. As primitivas $S$

$S$  designa as primitivas comunicativas e coordenativas fundamentais de uma sociedade. São os blocos constitutivos a partir dos quais

todas as demais formas institucionais são compostas.

Entre estas primitivas contam-se, por exemplo:

- burocracia estatal com formulários, vias hierárquicas e carimbos,
- “honra” como gestão arcaica de reputação,
- propriedade como atribuição abstrata de direitos de disposição,
- dinheiro como meio universal de comunicação e contabilização,
- medição do tempo por relógios como mecanismo de sincronização.

Estas primitivas não são necessariamente centralizadas ou hierárquicas. Possibilitam a coordenação sem pressupor uma estrutura de poder específica. O conceito de “controle” seria aqui enganador, uma vez que já implica uma assimetria de poder que não está presente em todas as formas sociais.

## 2.6. As manifestações $R$

As primitivas  $S$  não geram, por si só, uma sociedade. Uma sociedade serve-se delas e forma a partir delas instituições concretas, práticas, normas e padrões culturais.

Designamos este nível de manifestação concreta por  $R$ . Este abrange:

- arranjos institucionais,

- formas de organização,
- práticas culturais,
- normas jurídicas e sociais,
- rotinas estabelecidas de convivência.

Formalmente podemos escrever:

$$H = S + R,$$

onde os detalhes de alta frequência estão implicitamente excluídos.

Assim, o estado social resulta em:

$$x = (E, S, R).$$

## **2.7. Por que os mecanismos de coordenação devem ser modelados explicitamente**

Na historiografia tradicional, os mecanismos fundamentais de coordenação e controlo de uma sociedade permanecem geralmente implícitos. Aparecem como pano de fundo evidente, não como estruturas configuradas. Precisamente porque se alteram pouco ao longo de grandes períodos de tempo, são raramente tematizados.

O que permanece constante torna-se invisível. Burocracia, propriedade, dinheiro ou medição do tempo não são percecionados como mecanismos historicamente contingentes, mas como propriedades

naturais da ordem social. A sua existência é pressuposta, não explicada.

Este tratamento implícito é inofensivo em fases estáveis. Enquanto as primitivas subjacentes não se alteram, basta discutir as suas manifestações concretas. Contudo, é precisamente aí que reside o perigo estrutural: assim que estes mecanismos profundos se alteram, faltam os conceitos para descrever essa transformação.

As ruturas históricas aparecem então como súbitas, caóticas ou irracionais. Na realidade, não é a transformação em si que surpreende, mas o facto de os seus pressupostos não terem sido previamente tornados visíveis.

A modelação explícita de  $S$  não serve, portanto, a completude, mas a visibilidade. Torna analisáveis aquelas estruturas que de outro modo são pressupostas como imutáveis e que, precisamente por isso, possuem a maior alavanca histórica.

## 2.8. O que $S$ é — e o que não é

Os mecanismos de coordenação  $S$  não são instituições, nem atores, nem ideologias. Também não devem ser equiparados a cultura ou moral.  $S$  designa antes as primitivas comunicativas e coordenativas elementares a que a ação social recorre.

Estas primitivas não definem *o que* é feito, mas sim *como* a coordenação social é fundamentalmente possível. Determinam que

formas de concertação, atribuição, sincronização ou vinculação são de todo realizáveis.

$S$  é neutro em relação a relações de poder concretas. A existência de um mecanismo de coordenação não implica nem centralização nem hierarquia. Dinheiro, propriedade ou medição do tempo podem ocorrer em contextos sociais muito diferentes e ser enquadrados de formas distintas.

Explicitamente não pertencem a  $S$ :

- organizações ou instituições concretas,
- conteúdos normativos morais concretos e sistemas normativos,
- narrativas culturais ou sistemas de valores,
- atores individuais ou coletivos.

Uma nota de precisão: o mecanismo abstrato de autovinculação moral — entendido como sistema de regras de comportamento generalizadas que opera independentemente da observação social — é um elemento de  $S$ . Os conteúdos concretos dessas normas, o seu enquadramento religioso e a sua expressão cultural pertencem, por sua vez, a  $R$ . Esta distinção entre mecanismo abstrato e manifestação concreta aplica-se a todos os elementos de  $S$ .

Da mesma forma,  $S$  não deve ser equiparado a tecnologia em geral. Tecnologias de base como o fogo, a roda ou fontes de energia podem igualmente ser compreendidas como primitivas, mas alargariam desnecessariamente o foco deste modelo. Podem ser facilmente acrescentadas, mas não são decisivas para o núcleo aqui perseguido.

$S$  não é, portanto, um modelo explicativo completo da ordem social, mas uma abstração direcionada. Isola aquelas estruturas profundas que possibilitam a coordenação social, sem já fixar a sua configuração concreta.

## 2.9. O papel formal de $S$

Formalmente, consideramos  $S$  como um conjunto de primitivas sem ordem interna — sem hierarquia, ponderação ou dependência funcional entre os elementos individuais. Esta subdeterminação faz parte do modelo.

$S$  não é determinístico: a existência de um mecanismo de coordenação não impõe uma ordem específica, mas abre opções que podem ser realizadas ou ignoradas em  $R$ . Quais combinações são estáveis não é uma questão de definição, mas de dinâmica.

$S$  funciona como camada estrutural profunda. Alterações em  $S$  são raras, mas consequentes: não alteram instituições individuais, mas as condições sob as quais instituições podem ser formadas de modo significativo.

## 2.10. O espaço $X$

Designamos por  $X$  o conjunto de todos os estados sociais possíveis:

$$X = \{x = (E, S, R)\}.$$

Este conjunto abrange *todas* as combinações, por mais irrealistas que sejam:

- estados historicamente realizados,
- estados contrafactuais,
- estados futuros, hoje inimagináveis,
- combinações instáveis ou inconsistentes.

Estados que sob condições reais nunca seriam estáveis — por exemplo, porque  $E$  não permite determinadas primitivas ou  $S$  não admite uma manifestação consistente em  $R$  — pertencem, ainda assim, a  $X$ . Existem como possibilidades teóricas, mesmo que nunca tenham sido historicamente realizados ou colapsassem imediatamente.

Este modelo permite, portanto, também história contrafactual. Questões como “E se já existissem telefones na Idade Média?” podem ser formalmente descritas dentro de  $X$ , independentemente de serem plausíveis ou estáveis.

## 2.11. $X$ ontológico e epistémico

O espaço  $X$  é ontologicamente extremamente grande. Abrange todas as combinações pensáveis e não pensáveis de  $E$ ,  $S$  e  $R$ .

A nossa capacidade de imaginação, por outro lado, é limitada. Só conseguimos pensar aquelas primitivas que conhecemos historicamente ou que apenas começamos a vislumbrar, por exemplo, através de smart contracts ou computação pós-quântica. Para além

disso — nomeadamente no caso de desenvolvimentos tecnológicos de grande alcance como interfaces cérebro-chip — a nossa intuição falha.

Por isso distinguimos:

- um  $X$  ontológico: o espaço de todos os estados possíveis,
- um  $X$  epistémico: o pequeno recorte que conseguimos efetivamente pensar.

Para o desenvolvimento subsequente deste livro, esta distinção tem apenas uma importância limitada. Operamos conceptualmente sempre com o  $X$  ontológico. O facto de o nosso pensamento só conseguir acompanhar parcialmente este espaço é uma limitação humana, não uma deficiência do modelo.

## 2.12. Estados de subconjuntos da sociedade

O conceito de estado social não se restringe à humanidade como um todo. Um estado  $x \in X$  pode ser igualmente aplicado a subconjuntos arbitrários da sociedade.

Assim, podemos, por exemplo, considerar um estado referente a África no ano de 1975 e compará-lo com um estado no Brasil no ano de 1983. À primeira vista, parece que se restringe o estado geograficamente. Na realidade, não é um espaço que se focaliza, mas um subconjunto de atores e instituições. O estado não descreve um território, mas a constelação social considerada em cada caso:

as suas condições ambientais, os seus mecanismos de coordenação e as suas manifestações concretas.

Os conceitos geográficos servem aqui apenas como marcadores heurísticos. Não designam unidades homogêneas, mas remetem para estruturas sociais sobrepostas e parcialmente independentes. Dentro do mesmo território podem coexistir simultaneamente vários estados diferentes, que se sobrepõem apenas parcialmente.

O modelo permite, portanto, explicitamente:

- a comparação de diferentes subespaços sociais em diferentes momentos,
- a análise de estados paralelos dentro do mesmo espaço geográfico,
- a consideração de sociedades ou redes não territoriais.

Torna-se assim claro:  $X$  não é um espaço de lugares geográficos, mas um espaço de constelações sociais. Os seus elementos não são países ou regiões, mas estados estruturados de coordenação humana. A escolha do subconjunto considerado é uma decisão analítica, não uma determinação ontológica.

Todos os conceitos até aqui introduzidos e todas as construções subsequentes — em particular a estrutura topológica seguinte do espaço  $X$  — podem ser transferidos sem descontinuidade para tais focalizações em subconjuntos sociais. Conjuntos abertos, convergência, fronteiras ou continuidade são definíveis independentemente de um estado considerar a humanidade como um todo ou um subconjunto arbitrário. Esta focalização é poderosa, mas nas palavras da matemática *obdA trivial*.

Por razões de legibilidade e focalização conceptual, dispensamo-nos de explicitar esta extensão em cada caso. Salvo indicação em contrário, as afirmações sobre  $X$  referem-se sempre tanto a espaços de estados globais como correspondentemente restritos. A generalização necessária é doravante conduzida implicitamente.

## 2.13. O que já se pode descrever

Embora a notação até aqui introduzida tenha sido deliberadamente mantida mínima, ela já permite uma descrição surpreendentemente precisa de constelações históricas muito diversas. Sem pressupostos adicionais, podem formular-se tanto desenvolvimentos de longo prazo como projetos sociais falhados ou instáveis.

Consideremos exemplarmente o espaço da atual Bélgica por volta do ano 300. As primitivas  $S$  disponíveis abrangiam formas simples de administração estatal, um sistema monetário rudimentar, relações de domínio pessoal e mecanismos de sincronização local. A manifestação  $R$  daí resultante consistia em estruturas administrativas flexíveis, forte autonomia local e controlo central limitado.

Em contrapartida, a Bélgica por volta do ano 2000 descreve um estado com um  $S$  significativamente alterado — Estado, burocracia, propriedade, dinheiro são técnica, organizacional e comunicativamente muito mais poderosos do que 1700 anos antes. O  $R$  resultante é um Estado-providência altamente diferenciado, com administração complexa, economia com divisão do trabalho e instituições estáveis.

Entre estes estados encontram-se não apenas mudanças graduais, mas também pontos de ruptura abruptos. Alterações climáticas, quebras de colheita ou epidemias alteraram repetidamente no passado  $E$  de forma tão forte que combinações existentes de  $S$  e  $R$  se tornaram instáveis e transitaram para novos estados. A desagregação das estruturas sociais da Antiguidade Tardia pode ser descrita neste modelo como consequência de uma alteração ambiental que já não sustentava as manifestações sociais anteriores.

O modelo permite igualmente a análise de projetos sociais falhados ou instáveis. O projeto *Cybersyn* no Chile visava uma manifestação social  $R$  que previa um controlo económico altamente centralizado, reagindo quase em tempo real. As primitivas  $S$  então disponíveis — em particular capacidade de computação, comunicação e recolha de dados — não estavam, contudo, suficientemente desenvolvidas para suportar de forma estável este  $R$ .

Algo semelhante sucedeu com a pretensão de vigilância da RDA. O  $R$  almejado de um Estado omniscientemente informado excedia as possibilidades do  $S$  analógico da época. A tentativa de compensar este défice organizacionalmente conduziu a um enorme dispêndio de recursos, sem alcançar a estabilidade desejada.

Também desenvolvimentos atuais podem ser assim descritos. A Índia foi durante muito tempo marcada por um  $E$  e um  $S$  que dificilmente permitiam a formação de um Estado-nação fortemente centralizado e homogéneo. A estratégia atual de estabelecer, com novas primitivas  $S'$  — em particular comunicação móvel, identidade digital e administração orientada por dados — um novo  $R'$ , pode ser lida neste modelo como uma tentativa deliberada de tornar

pela primeira vez estavelmente possível uma manifestação social até então inviável.

Todos estes exemplos dispensam conceitos adicionais. Podem ser inteiramente expressos na notação  $x = (E, S, R)$ . O modelo não pretende prognose nem avaliação. Mostra apenas que, com poucas distinções estruturais, constelações históricas muito diversas se tornam comparáveis e descritíveis.

**Questão final.** Se estados sociais tão diferentes são descritíveis e comparáveis: Que estrutura possui então o próprio espaço  $X$ , e como se podem formalmente apreender transições, estabilidade e rupturas entre estados?

## 3. O espaço topológico $X$

### 3.1. Problema: Estados sem estrutura

No capítulo anterior foi introduzido o conjunto  $X$  de todos os estados sociais. Cada elemento  $x \in X$  é dado por um triplo

$$x = (E, S, R)$$

e descreve uma constelação social consistente num determinado momento.

Com isto fica determinado quais estados podem existir. Não está determinado, contudo, em que relação esses estados se encontram entre si. Em particular, não foi até agora formalizado quando dois estados devem ser considerados semelhantes, quando uma mudança pode ser vista como incremental e quando se verifica uma rutura qualitativa.

Sem uma estrutura adicional sobre  $X$ , a história permanece formalmente um conjunto desordenado de pontos. Afirmações sobre estabilidade, mudança ou transições só podem então ser feitas narrativamente, não de forma conceitualmente precisa. Falta uma base para distinguir entre ajustamentos internos de uma ordem e a transição para uma ordem diferente.

Procura-se, portanto, uma estrutura matemática sobre  $X$  que descreva relações entre estados sem introduzir pressupostos sobre

sequências temporais, velocidades ou comparabilidade quantitativa. Esta estrutura deve ser minimal e conter exatamente aquelas informações que são necessárias para a análise de ordens históricas.

## 3.2. Objetivo: Estrutura sem medição

A estrutura procurada sobre  $X$  deve tornar apreensíveis as relações entre estados sociais sem medir essas relações. Em particular, não devem ser introduzidos pressupostos sobre distâncias, direções ou parâmetros temporais.

Para a análise de ordens históricas não é decisivo quão fortemente dois estados diferem, mas sim se pertencem à mesma ordem ou não. Uma mudança pode ser extensa sem abandonar a ordem, ou parecer pequena e, ainda assim, marcar uma rutura qualitativa. Esta distinção não é captável de forma fiável por meios quantitativos.

O objetivo é, portanto, uma estrutura que agrupe estados segundo a sua pertença estrutural. Esta estrutura deve permitir identificar conjuntos de estados dentro dos quais ajustamentos são possíveis sem que se torne necessária uma reorganização fundamental.

Simultaneamente, a estrutura deve ser suficientemente aberta para não forçar afirmações sobre dinâmica ou estabilidade. Ela descreve exclusivamente quais estados pertencem ao mesmo grupo, não como ou porquê ocorrem transições. Deste modo, permanece compatível com conceitos posteriores sem os antecipar.

### 3.3. Conjuntos abertos como ordens sociais

Para captar formalmente as relações entre estados sociais, introduzimos o conceito de conjuntos abertos no espaço  $X$ .

Um conjunto aberto  $U \subseteq X$  designa um conjunto de estados sociais que são estruturalmente compatíveis entre si. Compatibilidade significa aqui que transições entre estados dentro de  $U$  são possíveis através de ajustamentos das configurações  $R$ , sem que seja necessária uma reorganização fundamental das primitivas subjacentes  $S$ .

Dentro de um conjunto aberto, as condições ambientais  $E$  podem alterar-se, e também elementos de  $S$  podem deslocar-se, desde que essas alterações possam ser funcionalmente absorvidas em  $R$ . Um estado permanece no mesmo conjunto aberto enquanto a sua ordem social puder ser mantida estável através de ajustamentos internos incrementais.

Conjuntos abertos representam assim ordens sociais no sentido formal. Agrupam estados que, apesar de configurações concretas distintas, seguem a mesma lógica estrutural. Mudanças dentro de um conjunto aberto não constituem uma mudança de ordem, mas sim modificações dentro de uma ordem existente.

A atribuição de um estado a um conjunto aberto não é uma questão de periodização histórica, mas sim uma decisão estrutural. Conjuntos abertos não são necessariamente contíguos no tempo nem estão vinculados a espaços geográficos. São definidos exclusivamente pela compatibilidade estrutural.

### 3.4. Robustez dos conjuntos abertos

Os conjuntos abertos não devem ser entendidos como construções frágeis, mas sim como regiões robustas do espaço de estados  $X$ . A sua definição permite uma multiplicidade de mudanças internas sem que uma mudança de ordem se torne necessária.

As sociedades podem absorver alterações nas condições ambientais  $E$  ao longo de períodos prolongados sem abandonar a sua ordem fundamental. Do mesmo modo, elementos das primitivas  $S$  podem alterar-se ou expandir-se, desde que essas alterações permaneçam funcionalmente compatíveis com as configurações existentes  $R$ .

Esta robustez explica por que razão as sociedades frequentemente conseguem processar mudanças estruturais de forma retardada ou aparentemente ignorando-as. Enquanto os ajustamentos dentro de  $R$  forem suficientes, o estado permanece dentro do mesmo conjunto aberto, mesmo que as condições de contorno já se tenham deslocado significativamente.

Uma mudança de ordem torna-se necessária apenas quando nenhum ajustamento interno adicional é possível. O conjunto aberto perde, nesse caso, a sua capacidade de sustentação para o estado considerado. Esta transição não marca um passo gradual, mas sim o abandono da ordem vigente. A descrição formal desta transição será precisada nos capítulos seguintes.

### 3.5. Conjunto vazio e espaço total

A estrutura que introduzimos sobre o conjunto  $X$  baseia-se numa coleção de subconjuntos que designamos como conjuntos abertos. Esta coleção deve conter dois elementos especiais: o conjunto vazio e o espaço total  $X$ .

O conjunto vazio  $\emptyset$  é um subconjunto de  $X$  que não contém nenhum estado. Não possui significado substantivo no sentido de ordens sociais ou constelações históricas. A sua existência é exclusivamente uma consequência formal da estrutura escolhida.

O espaço total  $X$  está igualmente contido como conjunto aberto. Abrange todos os estados sociais independentemente da sua compatibilidade estrutural. Também este conjunto não descreve nenhuma ordem concreta, mas representa a agregação máxima de todos os estados possíveis.

A inclusão de  $\emptyset$  e  $X$  não serve à interpretação, mas sim ao fecho formal da estrutura considerada. Assegura que o conjunto dos conjuntos abertos esteja completamente definido relativamente às operações consideradas a seguir.

### 3.6. Reunião de conjuntos abertos

A estrutura dos conjuntos abertos sobre  $X$  deve ser fechada sob a formação de reuniões. Isto significa: para qualquer família de

conjuntos abertos  $(U_i)_{i \in I}$ , também a sua reunião

$$\bigcup_{i \in I} U_i$$

é novamente um conjunto aberto. Concretamente: quando se forma uma reunião  $U = U_1 \cup U_2$ , então  $U$  contém todos os estados que pertencem ou à ordem  $U_1$  ou à ordem  $U_2$ . Não se define uma nova ordem, mas sim abre-se um nível de observação comum para várias ordens existentes.

A operação de reunião não faz afirmações sobre transições entre os conjuntos reunidos. Permite agrupar diferentes ordens sociais sob um conceito abrangente comum e considerar constelações históricas em diferentes níveis de abstração. Serve à abstração, não à dinâmica.

### 3.7. Interseção de conjuntos abertos

A estrutura dos conjuntos abertos sobre  $X$  deve ser fechada sob interseções finitas. Isto significa: se  $U_1, \dots, U_n$  são conjuntos abertos, então também a sua interseção

$$\bigcap_{k=1}^n U_k$$

é um conjunto aberto. A interseção descreve estados que pertencem simultaneamente a várias ordens — constelações em que diferentes lógicas estruturais são simultaneamente eficazes. Tais estados híbridos não são exceções nem instáveis por definição, mas

sim formalmente bem definidos. A interseção não descreve um movimento entre ordens, mas sim a sua validade simultânea.

### 3.8. Topologia e espaço topológico

Em matemática, uma topologia designa uma estrutura formal com a qual se determina quais subconjuntos de um dado conjunto são considerados abertos. Uma topologia não está vinculada a distâncias, medidas ou direções. Determina exclusivamente quais elementos podem ser considerados como pertencentes ao mesmo grupo.

Formalmente, uma topologia sobre um conjunto  $X$  consiste numa família de subconjuntos de  $X$  que satisfaz três propriedades: o conjunto vazio e o conjunto total  $X$  pertencem a ela, reuniões arbitrárias desses subconjuntos também pertencem a ela, e interseções finitas também pertencem a ela.

Nas secções anteriores foi construída exatamente uma tal estrutura. Partindo do conjunto  $X$  de todos os estados sociais, certos subconjuntos foram distinguidos como abertos: aqueles que agrupam estados estruturalmente compatíveis. Foi mostrado que estes conjuntos abertos contêm o conjunto vazio e  $X$ , são fechados sob reuniões e permanecem fechados sob interseções finitas.

Com isto, existe uma topologia sobre  $X$ .

O conjunto  $X$  juntamente com esta topologia é designado como espaço topológico. Este espaço não contém informações sobre

sequências temporais ou mecanismos causais. Descreve exclusivamente quais estados sociais podem ser pensados conjuntamente, quais são estruturalmente compatíveis entre si e quais não o são.

Concretamente, isto significa: o espaço topológico permite tratar ordens sociais como regiões conexas, descrever transições como mudanças entre tais regiões e nomear incompatibilidades formalmente, sem já fazer afirmações sobre dinâmica, velocidade ou direção.

O espaço topológico constitui assim o enquadramento estrutural dentro do qual o desenvolvimento histórico pode ser tematizado de forma precisa.

### **3.9. Porquê nenhuma estrutura adicional**

O espaço topológico descreve exclusivamente vizinhanças estruturais entre estados sociais. Não faz afirmações sobre quão distantes dois estados estão um do outro, em que direção um desenvolvimento se processa ou com que rapidez ocorre.

Em particular, o espaço  $X$  não é um espaço métrico. Uma métrica pressuporia que as distâncias entre estados sociais podem ser medidas de forma significativa e unívoca. Isto implicaria que diferentes dimensões de  $E$ ,  $S$  e  $R$  são comparáveis, ponderáveis e adicionáveis. Para estados sociais, contudo, não existe nenhuma escala canónica na qual tais distâncias possam ser determinadas.

Do mesmo modo,  $X$  não é um espaço vetorial. Um espaço vetorial pressupõe que os estados podem ser combinados linearmente e que

existem operações significativas de adição e escalonamento. Para estados sociais, no entanto, não existe nenhuma operação bem definida que permita fundir duas ordens numa média ou interpolar continuamente uma ordem.

A renúncia a estruturas métricas ou algébricas não é, portanto, uma deficiência, mas sim uma decisão metodológica deliberada. Qualquer estrutura adicional forçaria pressupostos sobre comparabilidade, linearidade ou proporcionalidade que não são historicamente justificáveis.

A topologia representa a estrutura matemática minimamente necessária para falar de forma precisa sobre ordens sociais, a sua pertença mútua e a sua delimitação. Todos os conceitos ulteriores são introduzidos apenas onde são substantivamente necessários e formalmente justificados.

### **3.10. Épocas, ruturas e ordens estruturais**

Os conceitos até agora introduzidos já permitem descrever de forma precisa fenómenos históricos centrais. Em particular, épocas históricas, ruturas e fases de transição podem ser captadas formalmente sem recorrer a narrativas centradas em eventos.

Épocas históricas podem ser entendidas como conjuntos abertos. Abrangem famílias de estados sociais que são estruturalmente compatíveis. Dentro de um tal conjunto aberto, as configurações concretas de  $R$  podem alterar-se sem que a ordem fundamental

seja abandonada. Reformas, crises e deslocamentos de poder são então movimentos internos dentro do mesmo espaço aberto.

Uma rutura histórica não se verifica onde acontece particularmente muito, mas sim onde a ordem existente já não pode ser estruturalmente continuada. Topologicamente, isto significa que já não existe nenhum conjunto aberto que contenha simultaneamente o estado anterior e a sua continuação. A rutura surge então como uma mudança abrupta, embora os seus pressupostos tenham frequentemente surgido a longo prazo.

A introdução da imprensa oferece um exemplo ilustrativo. Durante muito tempo, as novas possibilidades técnicas da impressão existiram em paralelo com as estruturas institucionais e culturais vigentes. Esta fase pode ser descrita como interseção de conjuntos abertos: estados em que lógicas antigas e novas são simultaneamente eficazes. Nem a Idade Média tinha terminado abruptamente, nem a Idade Moderna estava já estabelecida.

Só quando a compatibilidade estrutural entre a disseminação massiva de textos e as ordens existentes já não pôde ser mantida é que ocorreu uma rutura. A Reforma marca, neste contexto, não uma origem, mas sim um ponto de desestabilização visível. A verdadeira rutura reside na impossibilidade de continuar a prolongar incrementalmente a ordem vigente.

A operação de reunião permite considerar conjuntamente diferentes épocas ou ordens num nível de abstração superior. Assim, estados históricos muito diferentes podem ser agrupados sob um conceito abrangente comum, desde que para uma determinada questão não

necessitem de ser distinguidos. A interseção, por sua vez, torna possível nomear com precisão constelações híbridas em que várias lógicas de ordem vigoram simultaneamente.

Com isto torna-se claro: já sem afirmações sobre dinâmica ou tempo, a abordagem topológica permite distinguir e nomear formalmente a continuidade histórica, as rupturas e as fases de transição. Os conceitos de conjunto aberto, reunião e interseção são suficientes para captar de forma precisa as estruturas centrais da história.

**Questão final.** A topologia até agora desenvolvida descreve quais estados sociais pertencem ao mesmo grupo e como as ordens se delimitam mutuamente. Distingue espaços abertos, as suas reuniões e as suas sobreposições, sem fazer afirmações sobre desenvolvimento ou causalidade.

Contudo, mesmo sem dinâmica, coloca-se uma questão ulterior: quais destas ordens são estáveis, onde residem os seus limites, e como se pode formalizar que os estados se acumulam em certas estruturas ou fracassam perante elas?



## 4. Continuidade, Convergência e Superfícies de Fronteira

### 4.1. Problema

A topologia desenvolvida até aqui descreve quais estados sociais pertencem ao mesmo conjunto e quais ordens estão delimitadas entre si. Conjuntos abertos agrupam estados estruturalmente compatíveis; as suas uniões e interseções permitem abstração e sobreposição. Esta estrutura é inteiramente estática.

O que esta descrição ainda não capta, contudo, é a estabilidade. A topologia por si só não distingue entre ordens que podem perdurar por longos períodos e aquelas que ocorrem apenas transitoriamente. Ela não faz qualquer afirmação sobre se os estados se acumulam no interior de uma ordem, se se concentram nas suas fronteiras, ou se determinadas constelações são estruturalmente favorecidas.

Historicamente, porém, esta distinção é central. Algumas ordens sociais revelam-se extraordinariamente duradouras, outras desintegram-se rapidamente ou permanecem instáveis. Estas diferenças não podem ser explicadas unicamente pela pertença a um conjunto aberto.

Para descrever estes fenómenos com precisão, são necessários conceitos adicionais que residam no interior da própria topologia. Estes

conceitos devem captar estabilidade, delimitação e proximidade estrutural, sem já fazer afirmações sobre causas, percursos temporais ou dinâmica.

O objetivo deste capítulo é, portanto, introduzir os conceitos topológicos necessários para descrever a estabilidade e as zonas de fronteira das ordens sociais, antes de, num passo seguinte, se interrogar sobre as forças motrizes da mudança.

## 4.2. Conjuntos Fechados

Num espaço topológico, os conjuntos fechados não são definidos de forma independente, mas como complemento de conjuntos abertos. Se  $U \subseteq X$  é um conjunto aberto, então o seu complemento

$$X \setminus U$$

é um conjunto fechado.

Transposto para o espaço de estados sociais aqui considerado, isto significa: para cada conjunto aberto que descreve uma determinada ordem, existe um conjunto fechado que abrange todos os estados que já não pertencem a essa ordem. O conjunto fechado marca assim o exterior do domínio de validade da ordem considerada.

Os conjuntos fechados são, neste modelo, definidos negativamente. Não são descritos por propriedades internas, mas exclusivamente

pela sua delimitação em relação a um conjunto aberto. Correspondentemente, são em grande medida indeterminados e epistemicamente inacessíveis. Em regra, um conjunto fechado abrange uma parte preponderante de  $X$ , uma vez que os conjuntos abertos descrevem apenas um recorte muito pequeno e estruturalmente coerente do espaço de estados total. Não é necessário nem possível caracterizar completamente os estados contidos num conjunto fechado.

A função dos conjuntos fechados não reside na sua análise de conteúdo, mas no seu efeito delimitador. Eles definem onde uma ordem termina, sem fazer afirmações sobre o que se encontra para além dessa fronteira. Os conjuntos fechados não são espaços-alvo nem descrições de estados futuros, mas marcações formais do estruturalmente não-pertencente.

Deste modo, os conjuntos fechados permitem uma distinção precisa entre estados que podem ser significativamente descritos no interior de uma ordem e aqueles que se situam fora do seu domínio de validade. Constituem o pré-requisito necessário para captar formalmente zonas de fronteira e zonas de transição.

### **4.3. Bordo e Superfícies de Fronteira**

Para cada subconjunto  $U \subseteq X$ , pode-se definir na topologia o seu bordo. O bordo de um conjunto  $U$ , denotado por  $\partial U$ , consiste exatamente nos estados que não se encontram inequivocamente no interior de  $U$  nem inequivocamente fora de  $U$ .

Formalmente, o bordo de um conjunto é definido como a diferença entre o seu fecho e o seu interior. Ele abrange aqueles pontos em cuja vizinhança se encontram tanto estados de  $U$  como do seu complemento.

Transposto para as ordens sociais, o bordo descreve a zona de fronteira de um conjunto aberto. São aqueles estados que ainda pertencem à ordem, mas nos quais já surgem condições que são apenas parcialmente compatíveis com ela. O bordo é assim a zona de transição entre o interior de uma ordem e o seu exterior estrutural.

Ao contrário dos conjuntos fechados, o bordo faz formalmente ainda parte do espaço de estados descritível. Topologicamente, é aproximável por estados do interior de uma ordem. Neste sentido, o bordo é acessível.

Na prática, contudo, os estados de bordo revelam-se frequentemente epistemicamente instáveis. Precisamente onde uma ordem atinge os seus limites estruturais, colapsam os conceitos e as instituições com os quais ela se descreve a si mesma. Os estados de bordo constituem assim, muitas vezes, singularidades matemáticas do modelo: são formalmente definíveis, mas escapam a uma descrição de conteúdo estável.

O bordo, porém, ainda não descreve qualquer transição nem qualquer movimento. Ele marca apenas que uma ordem perde a sua plena validade. Se os estados no bordo são estabilizados, reconduzidos ou abandonados, não pode ser decidido apenas com o conceito

de bordo. Ele identifica o lugar da tensão estrutural, não a sua resolução.

## 4.4. Convergência

Num espaço topológico, convergência designa a propriedade de uma sucessão ou de uma rede de pontos de se aproximar de um determinado ponto. O conceito de convergência não pressupõe qualquer métrica e não faz qualquer afirmação sobre distâncias, velocidades ou decursos temporais. Descreve exclusivamente uma aproximação estrutural no interior do espaço.

Transposto para estados sociais, convergência significa que diferentes estados se equiparam na sua estrutura e se acumulam na proximidade de determinadas constelações. Esta aproximação é puramente formal: descreve que os estados apresentam propriedades estruturais cada vez mais semelhantes, sem explicar por que razão isso acontece ou se este processo está concluído.

Formalmente, convergência no sentido topológico significa o seguinte: Existe uma sucessão de estados sociais

$$(x_i)_{i \in \mathbb{N}}, \quad x_i \in X,$$

e um estado  $x \in X$ , tal que para toda vizinhança aberta  $U$  de  $x$  se verifica que, a partir de um certo índice  $N$ , todos os termos da sucessão se encontram nessa vizinhança,

$$\exists N \in \mathbb{N} \forall i \geq N : x_i \in U.$$

Esta definição não faz qualquer afirmação sobre o que origina a sucessão, em que ordem ou com que velocidade ela é percorrida, ou se pode ser interpretada temporalmente. Descreve exclusivamente uma aproximação estrutural no espaço dos estados.

A convergência é assim um conceito de estabilidade, não de dinâmica. Um estado para o qual muitos outros estados convergem é estruturalmente favorecido, sem que disso se possa derivar uma causa ou um objetivo. A convergência descreve um padrão, não um movimento.

Historicamente, a convergência pode ser observada na formação de ordens sociais estáveis. Estados iniciais distintos podem, ao longo do seu desenvolvimento, aproximar-se de estruturas institucionais, organizacionais ou jurídicas semelhantes, sem que esta aproximação seja centralmente planeada ou conscientemente perseguida.

É importante notar que a convergência não faz qualquer afirmação sobre pontos finais. Não é necessário que um estado seja atingido ou fixado. O que é decisivo é unicamente que os estados se concentrem estruturalmente em determinadas regiões do espaço topológico.

O conceito de convergência permite assim descrever a estabilidade no interior de uma ordem, sem já fazer afirmações sobre transições, rupturas ou forças motrizes. Estas serão introduzidas apenas em capítulos posteriores.

## 4.5. Continuidade

Na topologia, a continuidade não descreve um movimento, mas uma compatibilidade estrutural de transições. Uma aplicação entre espaços topológicos é contínua quando conjuntos abertos são reconduzidos a conjuntos abertos.

Formalmente, isto pode ser expresso da seguinte forma: Uma transição entre estados é contínua se, para cada estado considerado  $x \in X$  e cada vizinhança aberta  $U$  de  $x$ , todas as variações suficientemente pequenas do estado também se encontram em  $U$ .

Topologicamente, isto significa que não existe uma menor alteração bem definida. Em vez disso, existem graduações arbitrariamente finas de estados no interior do mesmo conjunto aberto. «Passos infinitamente pequenos» não são, neste sentido, distâncias mensuráveis, mas modificações estruturais arbitrariamente finas que não abandonam a pertença à ordem.

Transposto para o espaço de estados sociais aqui considerado, continuidade significa: Uma transição entre estados é contínua se e somente se pequenas variações estruturais permanecem no interior de uma ordem. Enquanto os estados se movem apenas no interior do mesmo conjunto aberto, a ordem fundamental mantém-se preservada.

A continuidade descreve assim a mudança incremental. Instituições são ajustadas, práticas alteradas, regras modificadas, sem que os mecanismos de governação ou as condições ambientais subjacentes sejam fundamentalmente postos em causa. Historicamente, isto

corresponde a reformas, otimizações e transformações graduais no interior de uma época.

As transições não-contínuas são, por contraste, rupturas. Elas abandonam toda vizinhança aberta do estado de partida e conduzem a uma outra ordem. Tais transições não podem ser descritas como continuação de desenvolvimentos existentes. Marcam descontinuidades estruturais nas quais as categorias existentes perdem o seu poder explicativo.

O conceito de continuidade permite assim distinguir com precisão entre mudança no interior de uma ordem e mudança da própria ordem. Torna visível que muitos processos históricos visam conscientemente a continuidade, enquanto as rupturas se caracterizam precisamente pelo facto de a continuidade já não poder ser mantida.

## **4.6. O que estes conceitos tornam visível**

Os conjuntos fechados marcam o exterior de uma ordem, sem o descrever positivamente. Uma sociedade camponesa de subsistência é um conjunto aberto; todos os estados nos quais a divisão do trabalho, os mercados ou a administração estatal desempenham um papel estruturante — bem como as interfaces cérebro-chip — pertencem ao seu conjunto fechado, sem que esses estados precisem de ser individualmente caracterizados.

As superfícies de bordo marcam onde uma ordem perde a sua consistência interna. Uma sociedade agrária pré-moderna pode

absorver crescimento populacional, flutuações climáticas ou inovações locais durante longos períodos. Só quando estas mudanças já não podem ser acomodadas no interior das estruturas existentes é que o bordo é atingido. Ele não marca a transição, mas o fim da reformabilidade.

A convergência descreve que sociedades muito diferentes podem aproximar-se estruturalmente de estados semelhantes, sem que esta aproximação seja intencional. O exemplo histórico mais evidente é a formação do Estado-nação moderno: apesar de pontos de partida culturais, religiosos e políticos completamente distintos, surgem por toda a parte Estados territorialmente delimitados com administração central, ordenamento jurídico uniforme e monopólio da violência. Esta ordem atua como atrator convergente no espaço dos estados sociais, sem que as suas causas ou necessidade histórica estejam com isso explicadas.

As singularidades designam estados nos quais as distinções entre estabilidade, bordo e exterior colapsam. Numa singularidade, já não existe qualquer vizinhança aberta que permita ordem. Historicamente, tais situações manifestam-se como fases de desordem extrema: colapso de instituições centrais, violência massiva ou perda de mecanismos básicos de coordenação. A singularidade não é incompreensível porque falta conhecimento, mas porque a própria ordem já não fornece uma estrutura sustentável.

Em conjunto, estes conceitos permitem distinguir com precisão entre estabilidade, esgotamento, capacidade de reforma e colapso estrutural — e tornam visível onde as descrições sociais necessariamente atingem os seus próprios limites.

## 4.7. Como com isto se descrevem também organizações

O modelo desenvolvido até aqui não se restringe a sociedades inteiras. Cada estado social  $x \in X$  pode ser restringido a subconjuntos arbitrários da sociedade. Para além de focalizações regionais ou temporais, é particularmente possível a aplicação a organizações.

As organizações podem, neste sentido, ser descritas como estados próprios, inseridos numa ordem social superordenada. Também elas dispõem de um ambiente  $E$ , de mecanismos de governação e coordenação  $S$ , bem como de manifestações institucionais e práticas concretas  $R$ . Uma empresa, uma repartição pública ou um partido pode, portanto, ser modelado como um  $x = (E, S, R)$  próprio.

Deste modo, os conceitos topológicos anteriormente introduzidos tornam-se imediatamente aplicáveis a organizações. Os conjuntos abertos descrevem fases de ordem organizacional estável, nas quais processos, papéis e vias de decisão estão coerentemente articulados entre si. Enquanto esta ordem se sustenta, as organizações podem desenvolver-se continuamente, por exemplo através de reformas, otimizações ou ajustamentos incrementais.

A convergência ao nível organizacional descreve aproximações estruturais recorrentes que ocorrem independentemente de objetivos concretos, pessoas ou contextos históricos. Entre estas contam-se, por exemplo, a tendência para a burocratização, para a expansão de funções administrativas, para a deslocação de fins para meios (goal displacement), para a formação de funções latentes,

para conseqüências secundárias não intencionais, bem como para a emergência de oligarquias internas à organização.

Estes fenômenos não devem ser entendidos primariamente como desenvolvimentos patológicos. Decorrem antes da lógica interna da reprodução institucional sob condições-quadro estáveis. As organizações desenvolvem estruturas que asseguram a sua própria continuidade, estabilizam processos de decisão e reduzem a complexidade. Na perspectiva topológica, estes desenvolvimentos aparecem como movimentos de convergência no interior de conjuntos abertos estáveis.

Conceitos como a lei de Parkinson, o goal displacement ou a oligarquização organizacional não descrevem, portanto, patologias singulares, mas movimentos típicos no espaço de estados das organizações. Marcam atratores dos quais organizações muito diferentes se podem aproximar, desde que as suas condições ambientais e mecanismos de governação permaneçam essencialmente constantes.

As superfícies de fronteira marcam, por seu turno, situações nas quais as ordens organizacionais perdem a sua capacidade de sustentação. Isto pode acontecer, por exemplo, através de sobre-complexidade, deslocação de objetivos ou alterações externas do ambiente. Nestas zonas de bordo, o ajustamento contínuo torna-se progressivamente impossível. As decisões perdem a sua eficácia, os mecanismos de retroação falham e a organização entra num estado de instabilidade acrescida.

A continuidade ao nível organizacional separa assim a reforma da rutura. Enquanto as mudanças permanecem no interior de um

conjunto aberto, a organização pode preservar a sua identidade. Quando, porém, uma superfície de bordo é ultrapassada, ocorrem transições não-contínuas: reestruturações, deslocações de poder, crises ou colapsos. Estas transições são estruturalmente comparáveis a ruturas sociais, mas ocorrem a uma escala menor.

A aplicação do modelo a organizações mostra que a topologia social não é relevante apenas numa perspetiva macro-histórica. Os mesmos conceitos captam transições, estabilidades e ruturas em diferentes níveis da ordem social. As organizações aparecem assim não como casos especiais, mas como instâncias localmente focalizadas do mesmo espaço estrutural.

**Questão final.** A análise topológica mostrou como os estados sociais estão estruturados, onde as ordens vigoram, onde terminam e como reforma, esgotamento e rutura se tornam formalmente distinguíveis. Ela descreve, contudo, exclusivamente a forma do espaço, não o seu movimento.

Com isto permanece em aberto uma questão central: Por que razão se aproximam as sociedades de determinadas ordens, por que razão permanecem durante longos períodos em estados estáveis, e sob que condições voltam a abandoná-los? A topologia descreve onde as transições são possíveis ou impossíveis, mas não explica por que razão elas ocorrem.

Esta questão conduz para além da estrutura e exige um conceito adicional.

## 5. $X$ como autómato não determinístico

### 5.1. Motivação: Da estrutura ao movimento

A descrição topológica dos estados sociais desenvolvida até aqui permite distinguir com precisão ordens, a sua estabilidade e os seus limites. Conjuntos abertos descrevem ordens coerentes, superfícies de fronteira marcam o seu esgotamento, a continuidade separa reforma de rutura. Estes conceitos explicam onde transições são possíveis ou impossíveis.

O que eles não explicam, contudo, é por que razão transições ocorrem de todo.

O espaço topológico  $X$  é estrutural, mas inerte. Não contém qualquer afirmação sobre por que razão uma sociedade abandona um estado  $x$ , embora este ainda possa ser estável, ou por que razão realiza uma transição para outro estado  $x'$ , embora esta esteja associada a riscos, perdas ou incerteza. A topologia descreve possibilidades, mas não movimento.

Historicamente, esta lacuna é decisiva. Sociedades permanecem frequentemente durante longos períodos em ordens, embora existam alternativas. Noutros casos, realizam transições abruptas, embora as estruturas existentes ainda pareçam funcionais. Nem a estabilidade nem a instabilidade, por si só, explicam estas decisões.

Também o conceito de convergência não é suficiente para este fim. Convergência descreve aproximação, mas não impulso. Torna visível que estados se acumulam, mas não explica por que razão esta acumulação surge ou por que se traduz em movimento.

O que continua a faltar é uma descrição formal do movimento histórico. Em particular, permanece em aberto como, a partir de vários estados sucessores estruturalmente possíveis, surge um percurso histórico concreto.

Uma abordagem óbvia seria a introdução de uma variável temporal explícita  $t$  e de uma dinâmica dependente do tempo. O desenvolvimento social poderia então ser modelado como trajetória no espaço de estados.

Esta abordagem é formalmente possível, mas revela-se conceptualmente fraca para a descrição histórica. O tempo físico é contínuo, homogêneo e dado externamente. O desenvolvimento histórico, pelo contrário, é descontínuo, dependente do estado e caracterizado por longas fases de permanência e curtas fases de reordenação rápida. Uma grelha temporal uniforme não traz aqui qualquer poder explicativo adicional.

Tentativas de discretizar o tempo conduzem ou a divisões arbitrárias ou reproduzem meramente a sequência de mudanças de estado já identificadas. O tempo não é então explicado, mas derivado da sequência de estados.

Por esta razão, adota-se a seguir uma abordagem diferente. O movimento é descrito não como função do tempo, mas como sequência

de transições de estado. O foco desloca-se de uma dinâmica parametrizada pelo tempo para uma descrição estrutural das transições possíveis e da sua realização.

O desenvolvimento histórico surge assim como caminho através de um espaço de estados discreto. O tempo resulta implicitamente da sequência de transições realizadas e não como grandeza autónoma do modelo.

## 5.2. O espaço de estados como autómato não determinístico

O espaço dos estados sociais  $X$  é interpretado a seguir como um autómato finito não determinístico (NFA). Esta modelação permite descrever movimento sem variável temporal explícita e sem regras de transição determinísticas.

Um estado  $x \in X$  representa uma ordem social coerente no sentido topológico anteriormente desenvolvido. As transições entre estados não são fixadas univocamente, mas entendidas como conjunto de estados sucessores possíveis. Formalmente, o autómato consiste em:

- um conjunto finito de estados  $X$ ,
- uma relação de transição

$$\Delta \subseteq X \times X,$$

- bem como um estado inicial designado  $x_0 \in X$ .

Para cada estado  $x \in X$  vale:

$$\Delta(x) = \{x' \in X \mid (x, x') \in \Delta\} \neq \emptyset.$$

O conjunto de estados sucessores possíveis nunca é, portanto, vazio. O modelo não conhece estados finais nem fim da história. O desenvolvimento social pode estagnar, oscilar ou transformar-se, mas não se interrompe.

Esta não-vacuidade é garantida, em particular, por autotransições. Para cada estado  $x$ ,

$$(x, x) \in \Delta$$

é admissível. A permanência não é assim modelada como ausência de movimento, mas como transição explícita.

O autômato é não determinístico: de um estado  $x$  não se segue um estado seguinte univocamente determinado. Várias transições podem ser simultaneamente admissíveis, sem que o modelo determine qual delas é realizada.

O autômato não contém tempo, nenhuma pressuposição de progresso e nenhuma função de avaliação. Descreve exclusivamente quais transições são estruturalmente possíveis. Quais destas possibilidades são realizadas permanece, por enquanto, em aberto.

Assim, o NFA constitui a descrição minimamente estruturada do movimento histórico: capta abertura, não determinismo e estabilidade, sem fazer pressuposições adicionais sobre causas, objetivos ou velocidades.

### 5.3. Da relação de transição à cadeia de Markov

O autómato não determinístico descreve quais transições entre estados sociais são possíveis. Não contém, contudo, qualquer afirmação sobre quão plausíveis ou frequentes são essas transições. Todas as transições admissíveis são inicialmente equiparadas.

Para descrever mais detalhadamente o movimento histórico, a relação de transição  $\Delta$  é agora dotada de probabilidades. Com isso, o autómato não determinístico transforma-se numa cadeia de Markov.

Formalmente, a cada transição  $(x, x') \in \Delta$  é atribuída uma probabilidade de transição

$$P(x \rightarrow x') \in [0, 1]$$

de modo que para cada estado  $x \in X$  vale:

$$\sum_{x' \in \Delta(x)} P(x \rightarrow x') = 1.$$

As probabilidades são dependentes do estado, mas não dependentes do tempo. A propriedade de Markov significa: a probabilidade do estado seguinte depende exclusivamente do estado atual  $x$ , não do caminho anteriormente percorrido.

Com isso, o movimento histórico é modelado como processo estocástico. De um estado  $x$  seguem-se vários estados sucessores

possíveis, que são, contudo, diferentemente prováveis. Também a autotransição  $x \rightarrow x$  recebe uma probabilidade explícita e modela a permanência numa ordem.

É importante que estas probabilidades não representam decisões conscientes. Não são regras de ação, nem preferências, nem objetivos. Condensam apenas a inércia estrutural, a estabilidade institucional e as forças implícitas que favorecem ou inibem uma transição.

A cadeia de Markov não descreve, portanto, o que deve acontecer, mas como os estados sociais tipicamente se sucedem sob condições estruturais dadas. Fornece uma linguagem formal para a plausibilidade histórica, sem gerar determinismo.

Ao mesmo tempo, o modelo permanece aberto: a cadeia de Markov descreve uma distribuição de futuros possíveis, não um percurso singular. Qual destas possibilidades é realizada continua a não estar determinado.

## **5.4. Pressão social e probabilidades de transição constantes**

A introdução de uma cadeia de Markov sugere pensar as probabilidades de transição como variáveis. Intuitivamente, surge a impressão de que a pressão social se acumula: quanto mais tempo uma sociedade permanece num estado, tanto mais provável parece uma transição para outro estado  $y$ .

Esta imagem intuitiva é, contudo, matematicamente enganadora. Na modelação aqui utilizada, as probabilidades de transição

$$P(x \rightarrow y)$$

são constantes. Não se alteram com o número de passos já percorridos e não dependem do passado. O tempo não surge por uma alteração dos pesos, mas exclusivamente pelo prosseguimento contínuo da cadeia.

Com isso, coloca-se uma questão central: como pode a pressão social empiricamente observável ser modelada, se as próprias probabilidades de transição permanecem invariantes?

A resposta é que a pressão não é modelada como memória da dinâmica, mas como componente do espaço de estados.

Para isso, introduzimos uma relação

$$\sim \subseteq X \times X$$

que exprime *igualdade estrutural*. Intuitivamente, vale  $x \sim x'$  quando ambos os estados realizam a mesma ordem social no sentido de  $S$  e  $R$  e estão, portanto, associados ao mesmo conjunto aberto, mas podem diferir em grandezas de tensão internas que surgem dentro dessa ordem.

Formalmente, isto pode ser captado assumindo uma aplicação

$$\pi : X \rightarrow \mathcal{O}$$

que atribui a cada estado uma forma de ordem (por exemplo, o conjunto aberto que ele representa), e definindo

$$x \sim x' \quad :\Leftrightarrow \quad \pi(x) = \pi(x').$$

A classe de equivalência

$$[x] := \{x' \in X \mid x' \sim x\}$$

descreve então todos os estados que possuem a mesma ordem.

Dentro de uma tal forma de ordem, contudo, um estado varia ainda mais. Complementamos, portanto, com uma coordenada de pressão

$$\delta : X \rightarrow D,$$

onde  $D$  é um conjunto adequado e ordenado (por exemplo,  $D = \mathbb{R}_{\geq 0}$  ou um espaço parcialmente ordenado). Então,

$$x \sim x' \quad \text{e} \quad \delta(x') > \delta(x),$$

significa que  $x'$  descreve estruturalmente a mesma ordem que  $x$ , mas com maior tensão interna, sobrecarga ou instabilidade.

Uma permanência social não deve, portanto, ser modelada como autotransição  $x \rightarrow x$ , mas como transição

$$x \rightarrow x' \quad \text{com} \quad x \sim x' \quad \text{e} \quad \text{tipicamente} \quad \delta(x') \geq \delta(x).$$

A sociedade permanece, do ponto de vista estrutural, na mesma ordem, mas move-se dentro dessa ordem através de estados de

tensão crescente.

A propriedade de Markov mantém-se, neste caso, completamente preservada. A pressão não é memória da dinâmica, mas parte do estado atual. As probabilidades de transição continuam a depender apenas do estado momentâneo, isto é, em particular de  $\pi(x)$  e  $\delta(x)$ , e não do número de permanências anteriores.

A pressão social não é, portanto, um contador externo nem uma variável temporal adicional. É uma componente explícita do estado. O tempo surge como percurso através do espaço de estados, mesmo quando a ordem social não se altera, mas apenas a sua carga interna aumenta. Transições nas superfícies de fronteira não surgem por probabilidades variáveis, mas porque, dentro de uma ordem, são alcançados estados para os quais outras transições já são mais prováveis no modelo.

## 5.5. Transições sem estado-alvo

As transições sociais não podem ser entendidas de forma produtiva como busca de um estado ótimo. O desenvolvimento histórico não segue qualquer conhecimento de finalidade nem qualquer lógica de otimização global. As sociedades não se movem porque sabem para onde querem ir, mas porque a permanência no estado existente se torna cada vez mais implausível.

O movimento não surge do conhecimento de um objetivo, mas da comparação. Uma transição de um estado  $x$  para um estado  $x'$  torna-se mais provável quando  $x'$ , sob condições dadas ou esperadas,

parece mais sustentável do que  $x$ . Esta avaliação não precisa de ocorrer de forma explícita nem consciente. Pode ser local, parcial e contraditória, e surgir distribuída por muitos atores.

Com isso, o foco analítico desloca-se dos estados para as transições. Não é o estado em si que explica a mudança histórica, mas a relação entre dois estados. O movimento surge onde ordens existentes perdem a sua plausibilidade e constelações alternativas se tornam relativamente mais conectáveis.

Esta conectabilidade não é normativa. Não implica progresso, nem melhoria moral, nem objetivo da história. Descreve apenas uma tendência direcional: sob circunstâncias comparáveis, a transição para outro estado parece mais provável do que a permanência no existente.

Na modelação markoviana, esta lógica não se manifesta como regra de decisão, mas como ponderação de transições. As probabilidades de transição codificam quais movimentos são tipicamente plausíveis sob condições estruturais dadas, sem determinar qual transição é realizada.

## **5.6. Fitness como leitura relacional das transições**

A cadeia de Markov dota as transições de estado possíveis com probabilidades. Estas probabilidades são inicialmente puramente

formais: indicam quão frequente ou plausível é uma transição sob condições estruturais dadas, sem a interpretar substantivamente.

Uma possível interpretação destas probabilidades de transição consiste em lê-las como expressão de uma *fitness* relativa das transições. Fitness não designa aqui qualquer estrutura matemática adicional nem qualquer dinâmica autónoma, mas uma interpretação das probabilidades já introduzidas.

Neste sentido, uma transição de  $x$  para  $x'$  é compatível com a fitness quando lhe é atribuída uma probabilidade comparativamente elevada

$$P(x \rightarrow x').$$

A fitness não descreve uma qualidade absoluta de um estado, mas uma preferência relacional entre estados sucessores possíveis. A fitness não é uma dinâmica, mas marca a direção na qual transições se tornam sistematicamente mais prováveis sob condições dadas.

Decisivo é que esta preferência permanece estritamente local. A cadeia de Markov não ordena estados globalmente e não define um ótimo. Avalia exclusivamente vizinhanças alcançáveis de um estado atual  $x$ . Não existe nem um melhor estado nem um ponto-alvo do desenvolvimento social.

Nesta leitura, surge movimento direcional sem introduzir uma teleologia. As transições não são escolhidas, mas apenas tornadas diferentemente plausíveis. Fitness elevada não implica necessidade, e fitness reduzida não implica proibição.

As probabilidades de transição não representam decisões conscientes nem cálculos racionais. Condensam inércias estruturais, estabilidades institucionais, restrições tecnológicas e relações de poder implícitas num padrão estocástico.

Não é fixada qualquer forma concreta de  $F$ . A relação pode implicar critérios arbitrários, como produtividade, estabilidade, poder, capacidade de sobrevivência ou outros padrões de avaliação. O modelo permanece deliberadamente agnóstico em relação à configuração substantiva da relação de fitness.

A existência de uma relação de fitness é suficiente para modelar movimento direcional no espaço de estados. Se uma transição é efetivamente realizada, com isso ainda não está decidido. A relação de fitness descreve uma força motriz, não uma dinâmica. Explica por que razão certas transições parecem mais prováveis do que outras, sem determinar qual transição é efetivamente realizada.

O não determinismo do modelo mantém-se completamente preservado. A cadeia de Markov limita o espaço de futuros possíveis, sem o reduzir a um único caminho. A fitness atua de forma orientadora, não decisiva.

## 5.7. O que a fitness não é

Para evitar mal-entendidos, é necessário esclarecer explicitamente o que *não* se entende por fitness.

A introdução de uma relação de fitness poderia sugerir que a mudança social segue um processo de otimização determinístico. Se fosse este o caso, uma sociedade escolheria a cada momento, cegamente, a transição que promete o maior ganho imediato de fitness. O desenvolvimento histórico poderia então ser descrito como um greedy algorithm ou como um procedimento de Hill-Climbing que otimiza sempre localmente.

Tal determinismo, contudo, não é empiricamente sustentável nem teoricamente necessário. A relação de fitness não é uma regra de decisão, mas uma relação de avaliação. Não ordena transições univocamente e não gera um futuro singular seguinte. Em quase todas as situações realistas, existem vários estados sucessores simultaneamente compatíveis com a fitness, que parecem sustentáveis sob condições dadas.

A fitness não é, em primeiro lugar, uma função de otimização global. Não ordena estados de forma absoluta e não define um máximo. Não existe um melhor estado nem um objetivo da história. A cadeia de Markov não gera explicitamente qualquer ordenação sobre  $X$ , mas apenas preferências locais entre estados sucessores alcançáveis. O desenvolvimento social não segue, portanto, qualquer problema de otimização.

Em segundo lugar, a fitness não implica teleologia. Que uma transição seja mais provável do que outra não significa que seja necessária, sensata ou historicamente intencionada. A fitness descreve tendências direcionais, não finalidades. O modelo não conhece qualquer concepção de objetivo, qualquer conceito de progresso nem qualquer direção normativa.

Em terceiro lugar, a fitness não é uma regra de decisão. As probabilidades de transição não representam decisões conscientes de atores, nem racionalidade coletiva, nem vontade agregada. Condensam condições estruturais, não atos intencionais de escolha. As sociedades, no modelo, não agem — movem-se.

Em quarto lugar, a fitness não é uma dinâmica. Não determina quando uma transição ocorre, nem quão rapidamente se realiza. A estrutura temporal da história surge exclusivamente através do caminho realizado, não através de uma alteração das probabilidades dependente do tempo.

Finalmente, a fitness não é um princípio cíclico. O modelo não contém qualquer contador, qualquer fase nem qualquer lógica de recorrência. Que sociedades permaneçam durante longos períodos em estados semelhantes ou cheguem repetidamente a superfícies de fronteira semelhantes não é expressão de um ciclo, mas resultado de semelhança estrutural no espaço de estados.

A fitness não explica, portanto, *o que* deve acontecer, mas apenas *por que razão* certas transições parecem mais plausíveis do que outras sob condições dadas. Limita possibilidades, sem as determinar.

## 5.8. O caminho histórico realizado

Os conceitos até aqui introduzidos descrevem o espaço dos desenvolvimentos sociais possíveis. O autômato não determinístico

define quais transições são, em princípio, admissíveis. A cadeia de Markov dota estas transições com probabilidades.

Ambos em conjunto, contudo, ainda não descrevem a história em si, mas apenas o seu espaço de possibilidades.

O passado humano efetivo é um único caminho concretamente realizado através deste espaço. Formalmente, é uma sequência

$$(x_0, x_1, x_2, \dots),$$

onde para cada  $i$  vale que uma transição

$$x_i \rightarrow x_{i+1}$$

é permitida no autómato e dotada de probabilidade positiva na cadeia de Markov.

Este caminho não é nem necessário nem ótimo. É uma realização entre muitas possíveis. Outros caminhos teriam sido possíveis sob as mesmas condições estruturais, mas não foram realizados. A história não é, portanto, um objeto do modelo, mas um resultado da sua aplicação.

É importante que o caminho realizado não possui qualquer estrutura adicional. Não contém informação sobre quais alternativas existiram, quais transições foram por pouco ou quais desenvolvimentos quase teriam ocorrido. Tudo isto é visível apenas no modelo, não no percurso realizado em si.

O tempo histórico surge neste enquadramento não por um relógio

externo, mas pelo avanço ao longo deste caminho. O tempo é a ordem dos estados, não um parâmetro adicional.

## 5.9. Determinismo retrospectivo

O caminho histórico realizado gera em retrospectiva a impressão de necessidade. Assim que uma sequência de estados ocorreu, ela aparece como sendo sem alternativa, enquanto transições não realizadas desaparecem da narrativa histórica.

Esta necessidade não é uma característica estrutural do modelo, mas um efeito da narração. O caminho realizado não contém informação sobre quais alternativas existiram ou quão prováveis eram. A contingência é substituída, em retrospectiva, pela causalidade.

O modelo separa estes planos explicitamente. Estruturalmente, existe sempre um espaço de transições possíveis com diferentes probabilidades. Historicamente, é realizado exatamente um caminho. A narrabilidade surge apenas após esta seleção.

O determinismo é, portanto, não um fenómeno ontológico, mas narrativo. A história é direcional e estavelmente descritível, sem ser necessária ou teleológica.

## 5.10. O que este modelo não realiza

O modelo é deliberadamente mantido mínimo. Não é teleológico: não existe estado-alvo nem critério de progresso. Não é determinís-

tico: mesmo transições com probabilidade elevada não precisam de ser realizadas. Não é cíclico: padrões recorrentes podem ocorrer, mas não são estruturalmente forçados. Não descreve decisões de atores: as probabilidades de transição não são preferências, mas inércia estrutural condensada. E não é uma dinâmica completa: quando e quão rapidamente uma transição ocorre permanece em aberto.

## 5.11. O que se pode pensar com isto

Com a modelação do desenvolvimento social como caminho através de um espaço de estados não determinístico, o olhar desloca-se dos estados para as transições. Decisivo não é como um estado é constituído, mas quais transições a partir dele são plausíveis, bloqueadas ou improváveis. O movimento histórico surge onde a permanência no estado existente perde plausibilidade relativamente a alternativas alcançáveis. Não é o conhecimento de um objetivo que impulsiona a história, mas a comparação.

O modelo permite, além disso, situar diferentes abordagens da filosofia da história e das ciências sociais num plano formal comum. Teorias económicas, políticas, culturais ou normativas não descrevem mundos históricos diferentes, mas ponderações distintas do mesmo espaço de transições. Explicam por que razão certas transições eram consideradas plausíveis e outras não — sem que qualquer destas perspetivas pudesse determinar univocamente o caminho histórico.

O modelo separa, assim, estritamente entre o espaço do possível, a distribuição do plausível e o único percurso realizado. Permite pensar a história como direcional, mas aberta: não arbitrária, mas também não necessária.

**Questão final.** O modelo descreve como o desenvolvimento histórico surge enquanto caminho através de um espaço de estados possíveis, sem determinismo ou pressuposições de finalidade. Não explica, contudo, por que razão certas transições são favorecidas, retardadas ou impedidas.

Como se determinam, dentro deste enquadramento, a direção e a velocidade do movimento social? Que mecanismos estabilizam ordens, quais impulsionam transições e por que razão as mudanças históricas não decorrem nem de forma arbitrária nem de forma uniforme?

## **6. Direção e velocidade do movimento social**

### **6.1. O problema da realização**

Com a modelização do desenvolvimento social como autómato não-determinístico e como cadeia de Markov, ficou descrito quais transições entre estados sociais são estruturalmente possíveis e quão plausíveis são essas transições.

Contudo, isso ainda não explica como as sociedades efetivamente se movem.

Em particular, duas questões permanecem em aberto. Primeira: quando a partir de um estado são alcançáveis vários estados subsequentes com probabilidade de transição positiva, o que determina qual desses estados se realiza? Segunda: o que determina a velocidade do movimento social, e por que razão a mudança não se processa nem arbitrariamente rápido nem permanece permanentemente ausente?

O autómato não-determinístico descreve abertura, a cadeia de Markov plausibilidade estrutural; ambos em conjunto sugerem desenvolvimentos possíveis, mas não impõem nenhum percurso concreto.

Historicamente, esta lacuna é central. As sociedades permanecem frequentemente durante longos períodos nas ordens existentes, em-

bora outros estados fossem alcançáveis e plausíveis. Em outras situações, ocorrem transições abruptas cuja direção e velocidade concretas não são explicáveis apenas pela probabilidade de transição.

É necessário, portanto, um quadro conceptual adicional que descreva como, a partir de possibilidade estrutural e plausibilidade probabilística, surge movimento histórico concreto: como direção e velocidade se formam no interior de um processo aberto e não-determinístico.

## **6.2. Direção sem conhecimento do objetivo**

Quando a partir de um estado são alcançáveis vários estados subsequentes com probabilidade de transição positiva, coloca-se a questão de em que direção uma sociedade efetivamente se move.

Esta direção não resulta de uma seleção entre alternativas explicitamente comparadas. As sociedades não se movem ponderando futuros possíveis e decidindo conscientemente por um deles. Elas agem, administram, produzem, comunicam e reagem no interior da sua ordem existente.

Desta operação continuada resulta uma transição para um novo estado, sem que este tenha sido formulado como objetivo ou conscientemente almejado como desenvolvimento. Direção não é, portanto, resultado de uma decisão, mas um resultado emergente de autocoordenação contínua.

Milhões de adaptações locais, rotinas e retroalimentações entrelaçam-se. Determinados caminhos de desenvolvimento reforçam-se, outros perdem capacidade de conexão. A transição realizada aparece retrospectivamente muitas vezes como necessária, embora prospectivamente fosse apenas uma entre várias possibilidades plausíveis.

Esta autocoordenação não pressupõe nem uma esfera pública deliberativa nem uma formação centralizada de vontade. Pode manifestar-se em discursos explícitos, mas igualmente em práticas implícitas, regras institucionais, relações de poder ou normas informais. Também sistemas fortemente centralizados podem ser descritos neste quadro; não constituem um caso especial, mas sim um ponto extremo das formas possíveis de coordenação.

A direção surge, assim, no interior do espaço de possibilidades aberto pelo autômato e pela cadeia de Markov, mas não é determinada por uma regra de avaliação. As probabilidades de transição delimitam quais desenvolvimentos são plausíveis. Qual deles se realiza resulta da lógica interna da própria ordem existente.

### **6.3. Velocidade como propriedade estrutural**

Para além da direção, coloca-se a questão da velocidade do movimento social. Mesmo quando transições são estruturalmente possíveis e probabilisticamente plausíveis, disso não se segue que ocorram de forma imediata ou rápida.

As ordens sociais possuem uma capacidade pronunciada de persistência. Reproduzem as suas próprias estruturas, papéis e expecta-

tivas ao longo de extensos períodos. Esta persistência não é um estado passivo, mas o resultado de uma estabilização ativa: regras são aplicadas, rotinas repetidas, instituições mantidas.

No modelo, isto corresponde a transições em que um estado transita para estados estruturalmente semelhantes ou quase idênticos. Como desenvolvido no capítulo anterior, isto é formalizado pela relação de equivalência

$$x \sim x'$$

que exprime que ambos os estados realizam a mesma ordem.

A velocidade não é, portanto, entendida como movimento ao longo de um eixo temporal, mas como propriedade estrutural da sequência de transições. Uma sociedade muda lentamente quando muitas transições ocorrem dentro da mesma classe de equivalência  $[x]$ . Muda rapidamente quando transições para estados  $x' \not\sim x$ , situados fora da ordem vigente, se tornam mais frequentes.

A estabilidade possui, neste contexto, um valor intrínseco. Possibilita previsibilidade, coordenação e planejamento. Papéis, expectativas e obrigações só adquirem significado quando são fiáveis ao longo de uma certa duração. Uma ordem que realiza imediatamente cada nova possibilidade mina a sua própria capacidade de conexão.

Ao mesmo tempo, a velocidade não é arbitrariamente reduzível. Se o ambiente  $E$  se altera ou se a pressão interna se acumula através da coordenada de pressão  $\delta$  durante períodos prolongados, a persistência duradoura pode ela própria tornar-se desestabilizadora. A adaptação não é então impedida, mas apenas adiada, o que acelera e intensifica transições posteriores.

O movimento social não é, portanto, uma otimização unidimensional, mas um equilíbrio contínuo entre estabilização e mudança. Este equilíbrio resulta dos mecanismos internos da ordem existente, não de uma dinâmica externa.

## 6.4. Estrutura formal do movimento

O desenvolvimento social apresenta-se como sequência

$$x_0 \rightarrow x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow \dots,$$

em que cada transição  $(x, x') \in \Delta$  é estruturalmente permitida e dotada de probabilidade positiva  $P(x \rightarrow x') > 0$ . Se  $x \sim x'$ , a sociedade move-se dentro da mesma ordem; se  $x' \not\sim x$ , trata-se de uma transformação estruturalmente relevante. Direção e velocidade emergem da própria estrutura das transições. O tempo não é uma variável autónoma, mas resulta implicitamente da passagem pela sequência.

## 6.5. Formação de expectativas sociais

Para que de possibilidade estrutural e plausibilidade probabilística surja uma transição concreta, são necessários processos sociais que estabilizem, atenuem ou bloqueiem expectativas.

Estes processos operam no interior da ordem existente. Determinam quais estados subsequentes possíveis aparecem na prática

como conectáveis e quais, apesar de possibilidade estrutural, não se realizam.

As sociedades não distinguem explicitamente entre todos os estados alcançáveis. Em vez disso, forma-se uma paisagem implícita de expectativas: sobre alguns estados especula-se, experimenta-se ou antecipa-se, sobre outros pouco ou nada. Frequentemente, o único horizonte de expectativas ativamente estabilizado é a própria continuidade do estado atual.

Esta formação de expectativas não é um processo necessariamente consciente. Manifesta-se em discursos, instituições, rotinas, relações de poder ou controlo corporal. O modelo não pressupõe nem linguagem nem deliberação.

Os circuitos reguladores sociais atuam de forma dupla. Delimitam a direção, ao admitirem na prática apenas uma parte dos estados alcançáveis. Simultaneamente, influenciam a velocidade, ao retardar, acelerar ou estabilizar transições em autotransições.

Em casos-limite, estes circuitos reguladores podem colapsar ou sair de controlo. A sobreestabilização conduz a uma paralisação de facto, a sobredinamização à desorientação. Entre estes extremos, cada sociedade negocia continuamente a sua própria mobilidade.

A mudança social não é, assim, nem o resultado de um plano nem mero acaso. Surge do acoplamento entre possibilidade estrutural, plausibilidade probabilística e formação de expectativas sociais.

## 6.6. Localização do discurso no estado

A dinâmica da formação de expectativas sociais foi até aqui descrita como um processo que reforça, atenua ou bloqueia transições. O que, contudo, faltava explicitamente é a questão de onde este discurso social se localiza no modelo.

Esta localização não é opcional. É estruturalmente necessária.

O discurso social não pode situar-se fora do espaço de estados e não pode constituir um mecanismo adicional ao lado do autómato ou da cadeia de Markov. Se fosse externo, influenciaria as probabilidades de transição sem ser ele próprio parte do estado. Isto violaria a propriedade de Markov e introduziria uma estrutura implícita de memória.

O discurso tem, portanto, de ser parte do estado atual  $x$ .

Mais precisamente: é componente da incorporação institucional, semântica e normativa  $R(x)$ . O discurso descreve quais estados são descritíveis, pensáveis e legítimos, quais transições aparecem como conectáveis e quais expectativas são estabilizadas ou deslegitimadas. Tudo isto não são transições, mas propriedades estruturais da ordem existente.

Daqui resulta: o discurso não ocorre *entre* estados, mas *neles*. Não é um motor do movimento, mas parte da ordem a partir da qual o movimento emerge.

Quando o discurso se altera, altera-se o próprio estado  $x$ . E só assim se alteram as probabilidades de transição para possíveis

estados subsequentes  $x'$ . A dinâmica permanece markoviana: as probabilidades de transição dependem exclusivamente do estado atual, não da história do discurso.

Esta precisão fecha o modelo. A mudança social não surge de um debate externo sobre futuros, mas da estrutura interna de uma ordem que determina quais futuros se tornam plausíveis a partir dela.

## 6.7. Alcance analítico

O modelo aqui desenvolvido não fornece um programa explicativo nem uma teoria histórica. Disponibiliza uma estrutura formal na qual abordagens muito distintas podem ser descritas no mesmo plano.

Diferentes teorias da mudança social podem ser lidas como diferentes ponderações dentro do mesmo espaço de transições. Produtividade, poder, estabilidade, segurança, capacidade de carga ecológica ou capacidade de reprodução institucional não aparecem como explicações concorrentes, mas como diferentes perspectivas sobre a mesma estrutura.

O modelo torna compreensível por que razão o desenvolvimento histórico é orientado mas aberto, por que razão a estabilidade aparece como racional sem ser necessária, e por que razão alternativas eram reais mesmo quando não foram realizadas.

Ao mesmo tempo, separa enunciados estruturais de programas políticos ou normativos. Enunciados sobre ordem, desagregação ou segurança não têm de ser lidos como exigências, mas podem ser entendidos como descrições de propriedades dinâmicas dos sistemas sociais.

Torna-se assim possível comparar diferentes tradições de pensamento no mesmo plano analítico, sem as classificar normativamente ou as contrapor umas às outras.

O capítulo encerra assim a descrição formal do movimento histórico: o desenvolvimento social apresenta-se como um caminho realizado através de um espaço de estados aberto, cuja direção e velocidade emergem da sua estrutura, não de pressupostos teleológicos ou prescrições temporais.

**Questão final.** Se o movimento social não é determinado nem por objetivos nem pelo tempo, mas surge da estrutura das transições possíveis: como se pode reconhecer quando uma ordem perde a sua própria mobilidade?



## **Parte II.**

# **O Problema de Coordenação Cognitiva**



## 7. O $S$ histórico: modelo computacional e legibilidade

Na Secção 2.5 foi introduzido o conceito  $S$  como o conjunto de condições estruturais de fronteira sob as quais a ordem social pode sequer emergir. Esta definição permaneceu deliberadamente abstrata. Era suficiente para desenvolver o metamodelo formal, mas não suficiente para tornar compreensível o seu alcance histórico.

Para a compreensão do desenvolvimento social é necessário reconstruir  $S$  não apenas formalmente, mas também como espaço estrutural efetivo. Este capítulo cumpre exatamente essa função. Não descreve nenhum decurso histórico nem nenhuma sequência de instituições, mas analisa um estado estrutural inicial e a sua instabilidade necessária.

No centro não está a questão de *como* as sociedades estavam historicamente organizadas, mas sob que condições a ordem social sem mecanismos mediadores é sequer possível. O capítulo reconstrói, portanto, uma constelação-limite de legibilidade social completa e mostra por que esta constelação se desintegra necessariamente com o crescimento do tamanho do grupo.

O modelo aqui utilizado distingue-se explicitamente de abordagens explicativas morais ou normativas. A ação não é entendida como expressão de uma autonomia individual intemporal, mas como movimento dentro de um espaço de possibilidades estruturalmente delimitado. Não a motivação, mas a legibilidade é a

grandeza explicativa central — a legibilidade de um grafo social que, com o crescimento da dimensão da sociedade, se torna um estrangulamento estrutural.

## 7.1. O modelo computacional

Na ciência da computação, todo sistema formal começa com um modelo explícito do hardware subjacente, por exemplo, uma máquina de Turing. De forma análoga, também a descrição da ordem social necessita de um modelo computacional claramente definido. Sem tal modelo permaneceria incerto quais operações são sequer possíveis, que custos provocam e quais soluções estruturais podem ser realizadas de forma estável.

Na máquina de Turing, os processos internos são conhecidos; ela constitui um modelo de caixa branca, no qual as operações computacionais podem ser explicitamente descritas e contabilizadas. Para o cérebro humano, em contrapartida, faltam os conhecimentos neurológicos para o modelar formalmente de forma comparável.

Num modelo de caixa preta, contudo, é possível quantificar quais eventos sociais externos um ser humano pode observar, processar e incorporar na sua ação. O modelo abstrai assim deliberadamente dos processos cognitivos internos e concentra-se exclusivamente em grandezas epistemicamente acessíveis.

Modelamos uma sociedade como grafo social

$$G = (V, E),$$

em que cada nó  $v \in V$  representa um ser humano e cada aresta  $e \in E$  descreve uma relação social ou interação entre dois seres humanos.

O grafo social deve ser entendido conceitualmente sempre como completo. Entre cada par de indivíduos existe potencialmente uma relação social, seja por interação direta, observação, rumor, dependência ou consequências indiretas de ações. Formalmente vale, portanto:

$$E = \{\{u, v\} \mid u, v \in V, u \neq v\}.$$

A capacidade computacional humana pode agora ser modelada como a capacidade de observar e avaliar epistemicamente arestas neste grafo. Um ser humano individual pode captar e considerar ativamente apenas um número limitado de  $k$  arestas sociais.

O valor concreto de  $k$  é secundário; decisivo é apenas que  $k$  é finito. Diferenças intra-individuais de  $k$  podem ser negligenciadas no modelo. Por simplicidade, partimos de um parâmetro  $k$  globalmente válido, sem restringir a generalidade estrutural das considerações seguintes.

## 7.2. Paraíso: legibilidade social completa

Consideremos primeiro uma sociedade tão pequena que cada membro individual pode observar e avaliar completamente todas as relações sociais.

Formalmente, isto significa que a capacidade individual de observação  $k$  é maior ou igual ao número de todas as arestas no grafo social:

$$k \geq |E| = \frac{|V|(|V| - 1)}{2}.$$

Para um valor exemplar de  $k = 150$ , resulta daí uma dimensão máxima do grupo de

$$|V| = 17, \quad \frac{17 \cdot 16}{2} = 136 < 150.$$

Num tal grupo, o grafo social completo é epistemicamente captável na totalidade para cada indivíduo.

Neste estado, cada membro pode observar autonomamente cada aresta social: interações, cooperações, conflitos ou violações de regras são visíveis para todos. O comportamento dos atores envolvidos pode ser avaliado imediatamente, por exemplo, através de aprovação, apoio, desaprovação ou sanção.

É essencial que também estas avaliações constituem ações sociais e, portanto, geram por sua vez arestas no grafo social. Cada avaliação é, por seu turno, observada pelos restantes membros e novamente avaliada. Formalmente, cada ação é objeto de  $|V| - 1$  observações adicionais.

Emerge assim um sistema completamente retroalimentado de observação e avaliação mútuas. Poder-se-ia modelar formalmente este processo como um sistema de aprendizagem por reforço, no qual estratégias de avaliação são ajustadas por retroalimentação social. Renuncia-se aqui a tal formalização por razões de exposição.

Decisivo é apenas que sob estas condições é expectável uma convergência estável das estratégias de avaliação. Desvios são imediatamente visíveis, correções ocorrem de forma imediata, e avaliações sistematicamente erróneas dificilmente são estabilizáveis de forma duradoura.

Este estado de legibilidade social completa constitui uma constelação-limite: uma ordem social na qual não são necessárias mediações institucionais adicionais. Todos os mecanismos sociais posteriores podem ser lidos como aproximações a, abstrações de ou soluções substitutivas para este estado.

### **7.2.1. Propriedades emergentes da legibilidade social completa**

A captabilidade epistemicamente completa do grafo social não é apenas uma condição de fronteira formal. Ela gera uma série de propriedades estáveis que não derivam de normas ou instituições, mas decorrem diretamente da própria estrutura.

Em primeiro lugar, a ação sob estas condições é estritamente local e autónoma. Cada indivíduo age com base nas suas próprias observações e avaliações de todo o sistema. Não é necessária nenhuma instância mediadora, nenhuma delegação e nenhuma autoridade externa para coordenar o comportamento social. A ordem emerge imediatamente da percepção e reação individuais.

Em segundo lugar, a regularidade é implícita. Expectativas sobre comportamento admissível e inadmissível não precisam de ser

explicitamente codificadas. Emergem da observação contínua de ações concretas e das respectivas reações sociais. As regras não são escritas, mas vividas. A sua validade resulta da visibilidade, não da formalização.

Em terceiro lugar, não existe separação entre prática social e a sua avaliação. Observação, avaliação e reação coincidem temporal e estruturalmente. A ordem social não é algo que sucede à ação, mas parte da própria ação.

Em quarto lugar, a informação social está simetricamente distribuída. Todos os eventos relevantes são acessíveis a todos os membros de igual forma. Não existem posições de conhecimento privilegiadas, nenhuns processos ocultos e nenhuma assimetrias de informação sistemáticas.

Em quinto lugar, a confiança não é um mecanismo autónomo, mas uma função direta da observabilidade. A fiabilidade não emerge de promessas ou instituições, mas da experiência repetida de comportamento visível num sistema completamente legível.

Estas propriedades não são normativas. Não são ideais, mas consequências estruturais de um grafo social que é completamente observável. Definem o estado de referência em relação ao qual todas as ordens sociais posteriores só podem operar de forma aproximativa.

Muitas destas propriedades só se tornam reconhecíveis através da perda e da comparação histórica. A enumeração não pretende ser exaustiva; decisiva é a sua função estrutural. Todas as ordens

sociais posteriores podem ser avaliadas segundo quais destas propriedades reproduzem, substituem ou perdem permanentemente.

O paraíso não funciona como ideal normativo, mas como benchmark estrutural.

### 7.3. A expulsão do paraíso

O estado paradisíaco anteriormente descrito não designa nenhum lugar geográfico nem nenhum mito histórico. Descreve exclusivamente uma constelação estrutural: legibilidade social completa com dimensão finita do grupo.

Esta constelação não é estavelmente escalável. Com o crescimento da dimensão do grupo, a estrutura do grafo social transforma-se fundamentalmente.

Uma vez que o grafo social é sempre completo, o número das suas arestas é sempre:

$$|E| = \frac{|V|(|V| - 1)}{2},$$

O número de arestas cresce quadraticamente com o número de indivíduos;

$$|E| \in \mathcal{O}(|V|^2).$$

Já com dimensões moderadas do grupo, este crescimento conduz a um aumento explosivo das relações sociais a observar:

- **Aldeia:**  $|V| = 1,000 \Rightarrow |E| = 499,500$
- **Cidade:**  $|V| = 100,000 \Rightarrow |E| \approx 5 \cdot 10^9$

- **Nação:**  $|V| = 10,000,000 \Rightarrow |E| \approx 5 \cdot 10^{13}$
- **População mundial (2025):**  $|V| \approx 8 \cdot 10^9 \Rightarrow |E| \approx 3.2 \cdot 10^{19}$

A capacidade individual de observação  $k$ , em contrapartida, permanece constante. Não cresce com a dimensão do grupo. Assim, a partir de um determinado ponto, vale inevitavelmente:

$$|E| \gg k.$$

Neste momento, a legibilidade social completa torna-se estruturalmente impossível. Nenhum indivíduo é mais capaz de observar, avaliar e incorporar na sua ação o grafo social completo.

A questão central é: Como deve um ser humano individual empregar a sua atenção limitada quando a parte predominante dos acontecimentos sociais relevantes se encontra fora do seu alcance epistémico? Quais arestas devem ser observadas? Quais ignoradas? E com que fundamento devem estas decisões ser tomadas?

A transição em que a dimensão do grupo  $|V|$  ultrapassa estruturalmente a capacidade individual de observação  $k$  marca a expulsão do paraíso.

Só aqui começa, em sentido próprio, aquilo a que chamamos história. Os últimos cerca de 6,000 anos podem ser lidos como uma longa sucessão de tentativas de lidar com esta sobrecarga estrutural.

Estas tentativas manifestam-se no desenvolvimento de estratégias de superação: construções sociais que devem permitir, apesar das

capacidades individuais limitadas, assegurar a capacidade de ação, a coordenação e a sobrevivência.

Neste ponto surge simultaneamente uma cisão estrutural que permanece determinante para todas as ordens históricas subsequentes: a separação entre mundo da vida e mundo do sistema.

O que antes era imediatamente experienciável, observável e avaliável é agora crescentemente substituído por estruturas mediadoras. A ordem social já não emerge apenas da interação direta, mas de mecanismos abstratos, regras e procedimentos cujo funcionamento é apenas parcialmente acessível ao ator individual.

A ação continua a realizar-se no mundo da vida concreto, mas a sua coordenação ocorre cada vez mais numa lógica sistémica dele separada. Esta separação não é um artefacto cultural, mas uma consequência necessária da ilegibilidade estrutural do grafo social completo.

O hardware sobre o qual todos estes mecanismos operam é claramente limitado. Consiste no cérebro humano, na sensorialidade humana, na voz e em formas simples de armazenamento externo como gestos, sinais ou escrita. Também estes meios externos permanecem dependentes da percepção humana: têm de ser manualmente produzidos, transmitidos e lidos.

A humanidade tenta assim gerir, com uma infraestrutura de computação, armazenamento e comunicação extremamente limitada, um grafo social que ultrapassa as suas possibilidades cognitivas em ordens de grandeza.

Todos os mecanismos sociais considerados a seguir são reações a esta situação. Não constituem paraísos alternativos, mas estratégias pragmáticas para viver com a opacidade estrutural.

## 7.4. Perspetivas de avaliação

Com a ultrapassagem do limiar cognitivo de observação não está ainda determinado *a partir de que perspetiva* as relações sociais são avaliadas. O modelo permite, em princípio, lógicas de avaliação distintas.

Uma perspetiva imediata é a coletiva. Ela entende a humanidade como um enxame que pretende assegurar a sua sobrevivência comum. As arestas sociais são avaliadas segundo em que medida um comportamento observado contribui para a estabilidade, capacidade de reprodução ou resiliência do grupo. Recompensa e sanção ocorrem em relação ao bem comum.

Uma segunda perspetiva, igualmente imediata, é a individual. Aqui, cada indivíduo avalia as arestas sociais segundo o benefício ou dano pessoal que um comportamento causa. Recompensa e sanção seguem o interesse próprio, o estatuto, a segurança ou o acesso a recursos.

O modelo aqui utilizado é agnóstico em relação a esta distinção. Não pressupõe motivação altruísta nem egoísta e não privilegia nenhuma das duas perspetivas.

Em vez disso, os mecanismos descritos a seguir são amplamente *estáveis em relação à perspectiva*. Funcionam tanto quando os atores avaliam primariamente de forma individual como quando agem com orientação coletiva.

Mecanismos que seriam estáveis apenas sob uma perspectiva específica não seriam historicamente sustentáveis. A estabilidade das soluções descritas não assenta na moral, mas na sua capacidade estrutural de reduzir complexidade social sob capacidade cognitiva limitada.

**Questão final.** Mas com que mecanismos concretos tentou a humanidade substituir a legibilidade social completa?



## 8. Centralização no $S$ histórico

As secções seguintes tratam da primeira e mais antiga classe de mecanismos históricos de coordenação: centralização e administração baseada na divisão do trabalho. Descrevem como as sociedades reagiram à ilegibilidade estrutural de grandes grafos sociais através de estruturas hierárquicas de delegação.

Esta seleção não pretende ser exaustiva nem apresentar uma discussão conclusiva de todas as vantagens e desvantagens. As estruturas aqui consideradas não formam um catálogo fechado, mas sim um recorte funcionalmente coerente.

Para o contexto deste livro, não é decisivo quais mecanismos concretos existem ou como são configurados em detalhe. Decisivo é que tais mecanismos existem de todo e que cada um deles possui propriedades estruturais muito específicas. Estas propriedades não são acidentes históricos, mas decorrem necessariamente do seu modo de funcionamento sob as condições de contorno de  $S$ .

Muitos dos efeitos aqui descritos já foram analisados por diferentes autores e avaliados histórica ou normativamente. Estas análises foram, contudo, realizadas na sua maioria noutros enquadramentos teóricos e sem um modelo explícito das restrições estruturais subjacentes.

Para orientação no âmbito da história das ideias, são mencionados nos locais adequados os nomes de autores centrais. Uma discussão

detalhada de textos ou obras concretas não é, porém, objetivo deste capítulo.

A tarefa do modelo consiste em revelar a necessidade estrutural destes mecanismos. Ele não explica propriedades isoladas, mas sim por que razão tais mecanismos surgem e permanecem estáveis sob as condições dadas de  $S$ .

## 8.1. Rainha

Assim que a dimensão de uma tribo ultrapassa um limiar no qual o número de arestas sociais excede a capacidade individual de observação, ou seja,

$$|E| > k$$

a legibilidade social completa começa a desintegrar-se gradualmente. Com o crescimento contínuo do grupo, passa a valer

$$|E| \gg k$$

e a forma anterior de observação mútua direta torna-se estruturalmente impossível.

A tribo reage a isto estabelecendo uma única instância central: a rainha.

A rainha assume exclusivamente o papel de uma instância central de comunicação e coordenação. O decisivo não é que todas as restantes arestas sociais desapareçam, mas que para cada membro

da tribo uma determinada aresta se torne *obrigatória*: a relação com a rainha.

Cada membro deve ter sempre em conta esta aresta e priorizá-la em relação a relações concorrentes, porque a atribuição de tarefas, o dever de reporte e o fluxo de recursos passam exatamente por esta ligação.

Estruturalmente, isto garante que se forma em torno da rainha um subgrafo em estrela: a rainha situa-se no centro, todos os restantes nós estão ligados a ela por pelo menos uma aresta direta. Outras arestas entre nós não centrais podem continuar a existir, mas permanecem funcionalmente secundárias.

Esta estrela é um subgrafo estritamente menor de  $G$ , mas substitui funcionalmente a observação completa que já não é realizável. A informação social deixa de ser transmitida horizontalmente e passa a ser transmitida verticalmente.

O quotidiano segue um esquema simples. Cada membro da tribo entra em contacto com a rainha no início do dia e recebe uma tarefa. No final do dia, regressa à rainha e relata as suas atividades e resultados.

Simultaneamente, a rainha funciona como ponto central de recolha e distribuição. Os bens produzidos ao longo do dia são entregues a ela. A partir da quantidade total acumulada, ela atribui a cada membro uma parte que considera adequada.

Através desta construção, a tribo torna-se novamente capaz de agir a um nível agregado. Coordenação, atribuição de tarefas e

distribuição de recursos são mediadas por um único nó.

A escalabilidade deste mecanismo é, contudo, estruturalmente limitada. A rainha é ela própria um ator humano com capacidade de observação finita. Assim que o número de membros da tribo excede a capacidade cognitiva da rainha, ou seja,

$$|V| > k$$

também este mecanismo se torna instável.

### 8.1.1. Desempenho e limites da estrutura da rainha

A estrutura da rainha oferece uma **redução radical da complexidade** da interação social, ao projetar o subgrafo relevante para cada membro da tribo numa única aresta altamente priorizada. Em vez da observação de um grafo social que cresce quadraticamente, basta a orientação por uma instância central. Esta redução é brutal, mas eficaz: torna a ação coletiva novamente possível sob condições de extrema escassez cognitiva.

A estrutura da rainha introduz uma **formação centralizada da vontade**. Decisões sobre a distribuição de tarefas, a alocação de recursos e os objetivos coletivos deixam de ser tomadas por avaliações locais e autónomas e passam a ser delegadas a uma única instância. A tribo realiza assim a transição de um enxame auto-organizado para uma ordem heterónoma. A capacidade de ação já não surge por coordenação imediata, mas por subordinação a uma vontade centralmente formulada.

A estrutura da rainha torna o **bem comum explicitamente endereçável**. Como informações, tarefas e recursos convergem centralmente, podem ser organizados projetos coletivos que ultrapassam perspectivas locais. O mecanismo permite assim, pela primeira vez, formular interesses coletivos enquanto tais e impô-los face a preferências individuais.

Com a coordenação central surge simultaneamente **poder para dentro e para fora**. Para dentro, a rainha possui a capacidade de impor instruções e sancionar desvios. Para fora, a tribo pode atuar como uma unidade coesa, por exemplo sob a forma de violência organizada ou dissuasão coletiva.

Com o ponto central de recolha e distribuição é implicitamente introduzida uma **forma de tributação**. A rainha recolhe os rendimentos do trabalho individual e decide sobre a sua redistribuição. Os recursos podem assim ser redirecionados, concentrados ou priorizados segundo critérios superiores.

A estrutura da rainha gera um **problema estrutural de principal-agente**. A instância central toma decisões em nome de toda a tribo, mas dispõe de interesses, preferências e lacunas de informação próprios. Como a observação e o controlo estão distribuídos assimetricamente, os desvios entre o mandato delegado e a ação efetiva só podem ser detetados ou corrigidos de forma limitada. O problema não é uma falha moral, mas uma consequência necessária da representação central sob observabilidade limitada.

Simultaneamente surge **saber de dominação**. Como todos os relatórios, observações e fluxos de recursos convergem na instância

central, a rainha dispõe de uma vantagem de conhecimento face a todos os restantes membros da tribo. Este saber não é meramente agregado, mas estruturalmente exclusivo: nenhum ator individual tem acesso a uma visão de conjunto comparável. A dominação estabiliza-se assim não apenas pela violência ou coerção, mas pela informação assimétrica.

A estrutura da rainha depende de **comunicação explícita**. Trabalho, observações e desvios têm de ser reportados verbalmente ou transmitidos de outra forma simbólica para serem acessíveis à instância central. O que não é dito, formulado ou documentado não existe para a coordenação. Conhecimento implícito, subtilezas situacionais ou atividades não articuláveis perdem-se sistematicamente.

A estrutura da rainha é **altamente frágil**. Como coordenação, agregação de conhecimento e poder de decisão estão concentrados num único nó, existe um acentuado ponto único de falha. A falha, eliminação ou corrupção da instância central conduz imediatamente ao colapso da ordem.

A estrutura da rainha possui um **limite rígido de escalabilidade**. Como também a instância central dispõe apenas de capacidades finitas de observação e processamento, a sua carga cresce linearmente com o número de membros da tribo. A partir de um determinado ponto, a quantidade de informação recebida excede a capacidade cognitiva da rainha. O mecanismo perde então o seu efeito coordenador e torna-se ele próprio uma fonte de perturbações.

## 8.2. Burocracia & Hierarquia

Quando a tribo continua a crescer, de modo que

$$|V| > k$$

o mecanismo da rainha introduzido anteriormente atinge o seu limite estrutural. A instância central já não é capaz de processar ela própria todas as arestas relevantes de comunicação, coordenação e reporte.

A primeira reação consiste na introdução de uma assistente, que assume a supervisão direta de uma parte dos membros da tribo.

Com o crescimento contínuo da tribo, são introduzidas mais assistentes. Cada uma administra uma parte disjunta dos membros da tribo e funciona como a sua interlocutora principal. A rainha concentra-se finalmente em exclusivo na coordenação das suas assistentes. Estruturalmente, surge uma ordem de dois níveis.

Também neste modelo, a capacidade cognitiva de cada ator permanece finita. A gestão de outras pessoas constitui uma forma particularmente exigente de observação social. Designamos o número máximo de subordinados diretamente geríveis pelo parâmetro  $b$ . Empiricamente, este valor situa-se tipicamente no intervalo

$$4 < b < 12$$

.

A rainha pode assim coordenar diretamente no máximo  $b$  assistentes. Analogamente, cada assistente pode gerir no máximo  $b$  atores subordinados.

Quando a tribo continua a crescer, de modo que

$$|V| > b^2$$

, também as assistentes ficam sobrecarregadas. A solução consiste na introdução de mais um nível de gestão. As assistentes recebem por sua vez assistentes. Surge uma estrutura escalonada, em forma de árvore.

Numa ordem de três níveis, a rainha gere até  $b$  assistentes do primeiro nível, que por sua vez gerem até  $b$  assistentes do segundo nível, as quais finalmente supervisionam até  $b$  membros da tribo.

Desta forma, uma tribo pode coordenar até

$$|V| = b^3$$

membros, sendo que o número de atores dedicados à gestão é de

$$b + b^2$$

.

Este princípio pode ser continuado arbitrariamente. Com cada nível adicional, a dimensão máxima do grupo gerível cresce multiplicativamente, enquanto a capacidade individual de observação e gestão permanece constante.

Estruturalmente, esta lógica de delegação gera uma árvore com três tipos de nós:

- uma raiz, que representa a instância de coordenação superior,
- nós internos, que assumem tarefas de gestão e intermediação,
- nós folha, que representam os membros da tribo diretamente geridos.

A raiz e os nós internos possuem um fanout entre 2 e  $b$ . A árvore não é necessariamente estritamente balanceada, mas não deve ser fortemente desbalanceada para cumprir o seu propósito.

A estrutura resultante corresponde assim a uma estrutura de dados bem conhecida da informática: a árvore B. Esta caracteriza-se por ser relativamente achatada, com uma profundidade de

$$\mathcal{O}(\log_b |V|),$$

de modo que mesmo estruturas muito grandes permanecem visíveis a partir do topo. Ao mesmo tempo, os caminhos de comunicação verticais entre a raiz e os nós folha são mantidos logaritmicamente curtos.

A operação mais custosa numa tal estrutura é a sua reorganização, em particular o balanceamento após alterações estruturais.

A administração escala linearmente, mas mais lentamente do que a base operacional:  $I \approx \frac{1}{b}L$ . Para cada  $b$  membros da tribo geridos, é necessária uma assistente administrativa adicional.

O mecanismo descrito pode ser caracterizado com conceitos das ciências da administração.

Em primeiro lugar, foi introduzida uma organização baseada na divisão do trabalho das tarefas de coordenação e administração. A esta decomposição da governação chamamos *burocracia*.

Em segundo lugar, com esta divisão do trabalho surgiu necessariamente uma estrutura piramidal em árvore, na qual responsabilidades, deveres de reporte e competências de decisão estão organizados de forma dirigida. A esta estrutura chamamos *hierarquia*.

Ambos os conceitos não são idênticos, mas estão estruturalmente acoplados. Quem introduz administração baseada na divisão do trabalho inventa inevitavelmente a hierarquia com ela.

É de salientar que a estrutura aqui apresentada modela uma hierarquia isolada. Na realidade, porém, tais árvores raramente existem de forma autónoma.

Em particular, o topo de uma organização constitui apenas aparentemente um nó raiz. Em muitos casos, está ele próprio integrado numa estrutura superior: empresas estão subordinadas a detentores de capital, bancos estão subordinados a bancos centrais, aparelhos estatais estão subordinados a instituições supranacionais ou a dependências geopolíticas.

Estruturalmente, surgem assim hierarquias em cascata, ou seja, árvores cujas raízes estão por sua vez integradas noutras árvores. A lógica aqui descrita mantém-se, mas é aninhada em múltiplos níveis.

A suposta raiz é, portanto, frequentemente apenas um nó interno numa estrutura mais abrangente de poder e coordenação.

**Manifestações institucionais** A estrutura aqui descrita não é um exercício abstrato de pensamento. Descreve organizações de grande escala reais.

Um Estado, um exército nacional, um regime de planeamento socialista ou uma multinacional do Fortune 500 diferem normativamente, ideologicamente e juridicamente, mas não na sua estrutura de coordenação fundamental.

Em todos os casos existe uma estrutura hierárquico-burocrática em árvore, cuja dimensão se situa tipicamente em ordens de grandeza comparáveis. O exército americano, um grande Estado socialista ou uma corporação global operam estruturalmente como árvores B de profundidade e fanout semelhantes.

As diferenças dizem respeito ao propósito, à legitimação e à forma de propriedade. A estrutura computacional subjacente permanece idêntica.

Ronald Coase mostrou em *The Nature of the Firm* que as empresas surgem porque as transações de mercado geram custos. Busca, negociação, controlo e execução contratual requerem informação e produzem fricção.

Na terminologia aqui utilizada, estes custos de transação podem ser interpretados como custos de arestas efémeras. Cada transação de mercado gera uma nova aresta temporária no grafo social, que tem de ser epistemicamente observada, avaliada e assegurada.

A empresa substitui estas arestas efémeras por relações estáveis e institucionalizadas. As arestas são fixadas, os papéis são definidos,

e a comunicação ocorre ao longo de caminhos predefinidos.

Esta observação não se aplica apenas a empresas, mas igualmente a burocracias estatais. Ambas reduzem os custos de coordenação social ao transformar mercados abertos em subárvores fechadas.

### 8.3. O Estado como burocracia alargada

Estruturalmente, o Estado não se distingue fundamentalmente da empresa. O Estado possui, contudo, funções adicionais que o distinguem de todas as outras organizações hierárquicas. Estas funções adicionais não dizem respeito à estrutura interna em árvore, mas ao âmbito de validade e à profundidade da sua integração no grafo social  $G$ .

Em primeiro lugar, o Estado dispõe de um **monopólio da violência**. É a única estrutura hierárquica autorizada a empregar legitimamente meios de coerção física tanto para dentro como para fora. Para dentro, isto significa a imposição de regras por meio de polícia, tribunais e sistemas penais. Para fora, significa a capacidade de fazer guerra. Esta capacidade de violência estabiliza a estrutura em árvore e assegura a sua capacidade de imposição face a árvores concorrentes.

Em segundo lugar, o Estado organiza a **endereçabilidade e identidade**. Administra identidades persistentes de pessoas (registo civil) e de coisas (registo predial, registo automóvel, registo comercial). Estas identidades são um pré-requisito necessário para integrar nós de forma unívoca em estruturas hierárquicas. Sem

uma atribuição estável de identidade, a cobrança de impostos, a atribuição de propriedade, a celebração de contratos e a execução judicial seriam impossíveis. O Estado funciona assim como instância primária de endereçamento de todas as organizações subordinadas.

Em terceiro lugar, o Estado disponibiliza **mecanismos de reputação e resolução de conflitos**. Tribunais, procedimentos administrativos e registos públicos permitem a avaliação formal do comportamento e a resolução de conflitos. Estas funções correspondem estruturalmente à gestão de reputação das plataformas modernas. São necessárias para tornar estáveis as transações entre atores anónimos ou apenas fracamente ligados.

Em quarto lugar, o Estado disponibiliza **infraestrutura monetária**. Moeda, banco central, execução de pagamentos e enquadramento jurídico da propriedade constituem o pré-requisito para o funcionamento do mecanismo monetário. Sem execução estatal, o dinheiro perderia a sua aceitação geral. O Estado não é, assim, apenas utilizador, mas condição constitutiva do sistema monetário.

Em quinto lugar, o Estado disponibiliza **infraestrutura pública** para todas as árvores subordinadas: segurança, educação, vias de comunicação, sistemas jurídicos e enquadramentos regulatórios. Esta infraestrutura reduz os custos de transação e torna possível, em primeiro lugar, a existência de grandes empresas.

O Estado não é, portanto, meramente uma árvore B particularmente grande. É a estrutura de plataforma prototípica da história.

Disponibiliza os protocolos fundamentais sobre os quais as outras organizações hierárquicas operam.

### 8.3.1. Vantagens e desvantagens

A estrutura burocrático-hierárquica é o primeiro mecanismo conhecido que escala de forma fiável a ordem social para além dos limites da capacidade individual de observação. Através da delegação e da estrutura em árvore, a coordenação torna-se possível mesmo quando o grafo social subjacente se tornou epistemicamente ilegível.

A burocracia possibilita a **especialização baseada na divisão do trabalho**: a decomposição de tarefas complexas em papéis especializados. A produtividade não surge pelo conhecimento abrangente de atores individuais, mas por competências parciais coordenadas sob direção central.

As estruturas burocráticas desacoplam a organização dos atores individuais. Conhecimento, processos e competências são institucionalizados e permanecem reproduzíveis de forma estável ao longo de gerações.

A estrutura permite a formulação e imposição de uma vontade coletiva unitária, mesmo perante interesses heterogéneos no nível operacional.

A informação é filtrada e agregada ao longo da hierarquia. No topo surge uma imagem comprimida da situação, que permite decisões sem pressupor um conhecimento completo do grafo social.

A estrutura é adequada para a operacionalização da coerção: impostos, recrutamento, punição e condução de guerra podem ser organizados eficientemente.

Regras formalizadas, competências e procedimentos tornam o comportamento previsível. A coordenação não se baseia em confiança pessoal, mas em conformidade institucionalizada com as regras.

Em ambientes estáveis e de mudança lenta, a burocracia é altamente eficiente. É particularmente adequada para processos repetitivos e tarefas constantes a longo prazo.

A estrutura possui uma **escalabilidade limitada**. Ordens centralizadas e hierárquicas só podem crescer através da introdução de níveis de gestão adicionais. Como o fanout de cada nó é cognitivamente limitado, a escalabilidade não é alcançada por eficiência, mas por multiplicação estrutural. Com cada nível adicional, os caminhos de comunicação e os tempos de reação prolongam-se.

A estrutura é caracterizada por uma **inflexibilidade extrema**. Ordens hierárquicas não reagem a condições ambientais alteradas por adaptação local, mas por reorganização de subárvores inteiras. Competências, linhas de reporte e poderes de decisão estão rigidamente cablados e só podem ser alterados com grande esforço.

Em consequência, a estrutura apresenta um **desempenho extremamente mau no sentido da Lei da Variedade Requerida de Ashby**. A diversidade do ambiente a que a organização tem de reagir aumenta com a dimensão e a interconexão do sistema. A diversidade interna de decisão e controlo permanece, contudo,

fortemente limitada pela capacidade cognitiva limitada dos nós hierárquicos. A organização não consegue, portanto, disponibilizar a variedade necessária para regular adequadamente ambientes complexos e dinâmicos.

A estrutura sofre em todos os níveis de uma acentuada **problemática de principal-agente**. Objetivos, estados de informação e incentivos não estão identicamente distribuídos ao longo da hierarquia. As decisões são tomadas nos níveis superiores, enquanto a execução e o conhecimento situacional residem nos níveis inferiores. Esta separação gera distorções sistemáticas: relatórios são filtrados, problemas são atenuados e sucessos são sobrevalorizados.

Adicionalmente, surge um **problema estrutural de risco moral**. Decisões e suas consequências estão desacopladas ao longo da hierarquia. Quem decide frequentemente não suporta as consequências negativas; quem suporta as consequências não tomou a decisão. A responsabilidade é assim tão fragmentada que praticamente já não é atribuível de forma unívoca.

A burocracia hierárquica gera inevitavelmente uma acentuada **perspetiva interior-exterior**. Com a dimensão crescente da humanidade, existem em paralelo múltiplas destas estruturas organizadas piramidalmente, que já não se compreendem primariamente como partes de um grafo social comum, mas como unidades delimitadas entre si. A comunicação interna é privilegiada face à externa, a lealdade é exigida para dentro. O grafo social desintegra-se assim epistemicamente em subgrafos concorrentes.

A estrutura hierárquico-burocrática herda a **fragilidade** da estru-

tura da rainha. Embora as tarefas estejam formalmente distribuídas, as competências de decisão e direção permanecem fortemente concentradas no topo. Em particular, o vértice da hierarquia constitui um ponto único de falha estrutural, vulnerável a chantagem, corrupção, influência política ou eliminação dirigida.

A estrutura hierárquico-burocrática conduz necessariamente a uma **discriminação estruturalmente induzida**. As promoções ocorrem ao longo de uma sequência de promoções discretas, em que em cada uma atuam pequenas distorções, preferências implícitas ou diferenças mínimas de avaliação. Estes efeitos acumulam-se ao longo dos níveis: um viés ligeiro em cada escalão basta para gerar no topo da pirâmide um grupo fortemente homogêneo. A discriminação não é aqui primariamente uma falha moral de atores individuais, mas um resultado emergente de uma estrutura de seleção multinível.

A estrutura hierárquico-burocrática gera uma **distribuição exponencial dos rendimentos**. A razão não reside na ganância individual, mas na lógica de agregação recursiva da própria estrutura. A criação de valor ocorre predominantemente nos níveis inferiores, mas é progressivamente transferida para cima ao longo da cadeia de gestão. Como cada nível retém uma fração fixa da criação de valor subordinada, o rendimento disponível cresce multiplicativamente com cada escalão hierárquico.

Um exemplo simples ilustra o efeito. Seja o fanout  $b = 8$  e a fração de transferência  $f = 50\%$ . Cada nó folha gera uma unidade de criação de valor, retém 0,5 e transfere 0,5 para cima. Um gestor

do nível seguinte recebe assim  $8 \times 0,5 = 4$  unidades, retém 2 e transfere 2. Por nível hierárquico resulta assim um fator de 4.

Esta lógica distributiva gera adicionalmente um **desequilíbrio estrutural de género**. Como as posições em níveis superiores oferecem um múltiplo dos rendimentos dos níveis inferiores, é racional para os agregados familiares concentrarem-se numa única carreira. Na prática, este papel é atribuído ao parceiro que apresenta as menores interrupções biográficas.

A estrutura burocrático-hierárquica conduz a uma **formação seletiva de virtudes**. Como a ascensão ocorre exclusivamente ao longo dos caminhos verticais de gestão, são sistematicamente recompensados aqueles comportamentos que são promotores de carreira dentro desta estrutura. O decisivo não é primariamente a excelência técnica, mas a capacidade de sinalizar lealdade para cima e exercer controlo para baixo.

Concretamente, a estrutura favorece propriedades como adaptabilidade perante superiores, conformidade estratégica, retenção de informação e a transferência dirigida de responsabilidade para baixo. Simultaneamente, comportamentos cooperativos, transversais ou sistemicamente críticos são negativamente selecionados.

A estrutura molda assim, a longo prazo, não apenas organizações, mas também perfis de personalidade. O que aparenta ser virtude individual é, na verdade, o resultado de um processo de seleção gerado pela própria ordem hierárquica.

A estrutura hierárquico-burocrática gera inevitavelmente uma **separação interior-exterior**: o espaço social é segmentado em áreas

internas e externas à organização. A avaliação moral deixa de se orientar por padrões universais e passa a orientar-se pela racionalidade instrumental da própria hierarquia. Ações são consideradas legítimas desde que sirvam os interesses da própria estrutura, mesmo que pareçam prejudiciais para o exterior.

A **degeneração a longo prazo** de sistemas hierárquico-burocráticos tem sido amplamente descrita na sociologia das organizações.

Uma observação central é a **Lei de Parkinson** (C. Northcote Parkinson): a atividade administrativa tende a expandir-se independentemente do volume de trabalho efetivo. As organizações crescem para dentro, porque níveis, papéis e procedimentos adicionais são estruturalmente recompensados.

Estreitamente relacionada está a **deslocação de objetivos** (*goal displacement*, Robert K. Merton). Procedimentos formais, indicadores e regras, que eram originalmente meios para um fim, tornam-se eles próprios fins. O sucesso é medido pela conformidade com as regras, não pela resolução do problema original.

Finalmente, Robert Michels descreve com a **Lei de Ferro da Oligarquia** que organizações complexas tendem inevitavelmente para a concentração de poder no topo. Vantagens informacionais, monopólios de decisão e autorrecrutamento do nível dirigente conduzem à formação de uma camada dominante permanente.

Estas formas de degeneração não são acidentes históricos nem falhas morais de atores individuais. Resultam necessariamente da estrutura da burocracia baseada na divisão do trabalho sob capacidade individual limitada de computação e observação.

**Questão final.** A centralização resolve o problema da legibilidade social limitada através da delegação — por meio de hierarquia, burocracia e cadeias de comando. Esta forma de coordenação é poderosa, mas gera custos estruturais: perdas de informação, problemas de principal-agente e inflexibilidade.

Que mecanismos permitem coordenação onde a hierarquia explícita é demasiado custosa, demasiado rígida ou simplesmente ausente — onde a criação de valor distribuída tem de ocorrer sem uma cadeia de comando central?

## 9. Dinheiro e Propriedade no $S$ histórico

Onde a burocracia hierárquica atinge limites estruturais — com complexidade crescente, distância espacial e a necessidade de coordenação descentralizada — surgem dois mecanismos complementares: dinheiro e propriedade.

Ambos operam sem uma cadeia de comando central. O dinheiro coordena através de sinais de preço e abstrai a criação de valor num token universal. A propriedade estabiliza a utilização de recursos escassos através da internalização de incentivos. Juntamente com a burocracia, formam a espinha dorsal estrutural da coordenação social no  $S$  histórico.

### 9.1. Dinheiro

O dinheiro complementa a hierarquia burocrática onde a coordenação explícita atinge limites estruturais. Com a crescente diferenciação social, a complexidade da criação de valor ultrapassa permanentemente os limites da apreensão central. O dinheiro aceita essa ilegibilidade epistêmica e reduz radicalmente as exigências sobre cada ator individual: cada um pode agir sem necessitar de conhecer a estrutura da criação de valor, a identidade dos envolvidos ou os efeitos de longo prazo da própria ação.

A mecânica é simples. Dois atores  $A$  e  $B$  negociam um preço  $p$ .  $A$  transfere  $p$  para  $B$  e recebe em troca o bem  $g$ . O preço é a única informação relevante. Origem do bem, estrutura da cadeia de valor, identidade de outros envolvidos — tudo isso permanece irrelevante para o mecanismo. O alcance epistémico de cada ator corresponde exatamente a uma aresta no grafo social.

O dinheiro não é um bem consumível, mas um token de acesso transferível. Sinaliza que o detentor realizou previamente uma contribuição e legitima o consumo futuro — sem que o tipo, o local ou o momento dessa contribuição sejam registados. A prestação de serviço e o consumo de serviço são assim desacoplados através do tempo, do espaço e das relações sociais. Como sistema cibernético, o dinheiro não regula processos ou regras, mas os pressupostos epistémicos da decisão social: não *o que* é feito, mas *segundo que critérios* se decide.

Como rede de informação, o dinheiro possui uma variedade extremamente baixa: um sinal unidimensional baseado em eventos. Situações heterogéneas — origem, condições, riscos, efeitos de longo prazo — são comprimidas num único número natural. Esta redução é pré-condição da escalabilidade, mas limita a profundidade da coordenação possível. Da articulação de muitas decisões epistemicamente limitadas emerge uma ordem descentralizada e emergente — um comportamento de enxame sem controlo central que, ainda assim, produz estrutura em grande escala.

### 9.1.1. Finalização temporal da avaliação

O mecanismo monetário avalia ações, bens e serviços exclusivamente num único momento: o instante da transação. Com a conclusão do pagamento, a avaliação é considerada final. Conhecimentos posteriores, perspectivas alteradas ou efeitos emergentes não podem mais ser integrados na avaliação original.

Esta finalização temporal não é uma decisão conceptual, mas uma necessidade estrutural. Sob condições de comunicação limitada e ausência de endereçabilidade global, uma reavaliação contínua de transações passadas seria organizacionalmente inviável. O dinheiro encerra a avaliação para possibilitar a coordenação.

A avaliação humana é, contudo, intrinsecamente dinâmica. Ações são retrospectivamente reclassificadas, contextualizadas e corrigidas assim que informação adicional se torna disponível. Esta forma de avaliação processual não pode ser representada no mecanismo monetário.

A consequência é um desacoplamento sistemático entre ação e efeito posterior. Efeitos negativos que se manifestam apenas com atraso temporal situam-se fora do período de avaliação e permanecem invisíveis para o mecanismo. O dinheiro não possui memória nem possibilidade de correção retroativa.

O mecanismo privilegia assim efeitos de curto prazo, pontualmente avaliáveis, em detrimento de efeitos de longo prazo e processuais. Esta limitação temporal constitui um limite estrutural fundamental da coordenação baseada no dinheiro.

### 9.1.2. Visão local e cegueira estrutural

O mecanismo monetário opera exclusivamente ao nível das transações diretas entre dois atores. O alcance epistémico relevante está restrito aos contactos imediatos. Cada ator percebe apenas o seu parceiro de transação e o preço acordado.

Partes mais distantes da cadeia de valor permanecem invisíveis para o mecanismo. Nem contribuições a montante nem efeitos a jusante de uma ação são captados ou comunicados. O dinheiro não possui representação do grafo social ou económico para além de arestas individuais.

Esta visão local é pré-condição para a escalabilidade do mecanismo. Permite coordenação mesmo quando a visão global é estruturalmente impossível. Simultaneamente, porém, gera uma cegueira sistemática em relação a efeitos que ocorrem fora da transação imediata.

Atores afetados que não participam diretamente numa transação não podem introduzir os seus interesses no processo de decisão. Danos, encargos ou riscos que afetam terceiros não aparecem como informação relevante. O mecanismo conhece apenas relações de troca bilaterais.

A limitação local da visão conduz a que efeitos através do espaço, da distância social ou de fronteiras institucionais não possam ser endereçados. Efeitos externos não surgem por comportamento incorreto de atores individuais, mas como consequência necessária de

uma forma de coordenação que processa exclusivamente informação local.

### **9.1.3. Agregação unidimensional e perda de informação**

O mecanismo monetário agrega informações heterogêneas num único valor escalar: o preço. Aspectos qualitativamente distintos de um bem ou de uma ação são reunidos num único número real e assim tornados comparáveis.

Esta agregação abrange informações de natureza muito diversa, como consequências ecológicas, condições sociais, riscos, alternativas ou efeitos de longo prazo. O mecanismo abstrai completamente da sua estrutura interna e projeta-as numa escala unidimensional.

A redução resultante é radical. Permite processamento rápido, comparabilidade e conectividade, mas acarreta uma perda estrutural de informação. Situações multidimensionais são reduzidas a uma forma que já não consegue representar a sua diversidade interna.

A isto acresce uma segunda limitação estrutural: o preço é comunicado apenas no momento de uma transação ou de uma tentativa de transação. A taxa de informação do sistema é, portanto, extremamente baixa. Medida em bits por segundo, apenas valores numéricos esporádicos são trocados entre dois atores.

A rede de transações monetárias é assim não apenas unidimensional, mas também de baixa frequência. A informação circula pontualmente, não continuamente.

Segundo a Lei da Variedade Necessária de Ashby, um sistema só pode regular aqueles estados do ambiente cuja variedade consiga representar internamente. A combinação de representação unidimensional e baixa taxa de informação limita consideravelmente a variedade efetiva do mecanismo monetário. A estrutura complexa da criação de valor social excede permanentemente esta capacidade de representação e transmissão.

Modelos teóricos de mercados eficientes, como os descritos particularmente por Hayek, pressupõem implicitamente que os sinais de preço refletem com rapidez suficiente e com precisão suficiente todas as informações relevantes na rede. Sob estas condições, o sistema equilibrar-se-ia permanentemente a si próprio.

Empiricamente, contudo, verifica-se que ocorrem repetidamente alocações errôneas sistêmicas, formação de bolhas e crises. Nestas situações, a coordenação implícita através de sinais de preço falha. A circulação do dinheiro tem então de ser reiniciada por intervenções externas, como Keynes propôs.

O modelo de Hayek descreve assim uma constelação-limite teórica de processamento ótimo de informação. O sistema monetário historicamente realizado opera, contudo, sob condições informacionais significativamente mais restritivas. Os seus limites estruturais não são defeitos morais, mas consequências diretas da sua arquitetura informacional reduzida.

Um exemplo particularmente ilustrativo desta limitação estrutural é fornecido por uma crise económica. Numa crise, frequentemente

altera-se surpreendentemente pouco nos fundamentos reais da produção: o planeta é o mesmo, o território é o mesmo, a população com as suas competências continua presente, máquinas, infraestrutura e conhecimento persistem. O que, contudo, se interrompe é a circulação do dinheiro.

A chamada crise económica é assim menos um colapso da capacidade produtiva real do que uma falha da rede de informação e coordenação baseada no dinheiro. Quando o token deixa de circular, as relações de troca interrompem-se, embora a capacidade subjacente de criação de valor permaneça inalterada. A crise aparenta ser económica, mas é estruturalmente um problema de comunicação. E este é inerente ao mecanismo monetário.

#### **9.1.4. Ausência de formação de vontade e não-endereçabilidade estrutural do bem comum**

O mecanismo monetário não possui nenhum lugar onde uma vontade coletiva possa ser formulada ou articulada. As decisões emergem descentralizadamente a partir de transações locais e são coordenadas exclusivamente através de loops de feedback implícitos.

Os preços agregam disposições individuais de pagamento, mas não objetivos, preferências ou ponderações normativas. O mecanismo não pode, portanto, estabelecer prioridades, ponderar valores concorrentes entre si nem prosseguir fins explícitos. A coordenação ocorre sem formação de objetivos.

O bem comum pressupõe, contudo, a possibilidade de formular interesses coletivos, discuti-los e impô-los perante incentivos individuais. Esta forma de formação explícita de vontade não está estruturalmente prevista no mecanismo monetário. Objetivos comuns podem, no máximo, emergir como subprodutos involuntários, mas nunca como resultados intencionados.

O mecanismo monetário produz assim ordem sem finalidade. Coordena ações de forma eficiente sem conseguir distinguir entre resultados socialmente desejáveis e indesejáveis. A não-endereçabilidade do bem comum não é uma falha do mecanismo, mas uma consequência necessária da sua estrutura descentralizada e implícita.

### **9.1.5. Falha no caso de concentração**

O mecanismo monetário pressupõe implicitamente que o meio de controlo — o próprio dinheiro — circula com distribuição suficiente. Só quando muitos atores dispõem de poder de compra pode a coordenação descentralizada funcionar. A concentração extrema de dinheiro mina esta pré-condição estruturalmente.

Dois mecanismos favorecem tal concentração. Em primeiro lugar, o dinheiro gera possibilidades de influência política. O capital pode ser empregue para influenciar regras, acessos ao mercado ou condições institucionais, estabilizando ou expandindo assim posições patrimoniais existentes. Surge uma retroalimentação positiva entre poder económico e político.

Em segundo lugar, o capital sob juros segue uma dinâmica exponencial. Com juros compostos, o património cresce segundo

$$K(t) = K_0(1 + r)^t,$$

em que pequenas diferenças iniciais conduzem, ao longo de períodos prolongados, a posições estruturalmente dominantes. Após a ultrapassagem de determinados limiares, a recuperação por parte de atores subsequentes torna-se praticamente impossível, independentemente da capacidade individual. Esta dinâmica atua tanto ao nível individual como intergeracional e entre economias.

Quando ocorre forte concentração, surgem dois problemas estruturais.

Em primeiro lugar, o dinheiro perde a sua **função de controlo**. Quando apenas poucos atores dispõem de poder de compra relevante, o mecanismo já não pode funcionar como sistema de coordenação distribuído. Grande parte dos nós no grafo social deixa de dispor de tokens suficientes para articular preferências de forma eficaz. A situação assemelha-se a uma rede token-ring em que um único nó retém permanentemente o meio de controlo. A coordenação deixa de ser distribuída e passa a ser unilateral.

Em segundo lugar, ocorre uma **perda de processamento distribuído de conhecimento**. O mecanismo de mercado agrega apenas aquelas informações que se expressam em procura com poder de compra. Estando o poder de compra altamente concentrado, os preços refletem primariamente as preferências de poucos atores. O conhecimento distribuído no resto do sistema deixa de entrar

na formação de preços. A agregação descentralizada de conhecimento, que confere ao mecanismo de mercado a sua capacidade, é estruturalmente reduzida. Surge uma forma de arrogância privada do conhecimento que é funcionalmente semelhante à concentração central de informação nos sistemas burocráticos.

A falha no caso de concentração não é, portanto, um problema moral, mas estrutural. Um mecanismo de coordenação cujo meio de controlo se concentra permanentemente perde as propriedades que originalmente o tornaram eficaz.

## **9.2. Utilização comunitária e propriedade**

Um bem pode ser utilizado e gerido em comum por uma comunidade. Tipicamente trata-se de um recurso limitado, como um prado ou um campo, cujo rendimento depende do tipo e da intensidade da sua utilização.

Para a estabilidade de tal utilização comunitária, duas grandezas são decisivas. Em primeiro lugar, deve ser possível registar a contribuição que cada membro individual presta para a conservação e melhoria do bem, nomeadamente através de cuidado, cultivo ou investimento. Em segundo lugar, deve ser observável em que medida cada membro retira rendimentos do bem.

Em comunidades muito pequenas, esta observação é possível. Contribuições e retiradas são visíveis, desvios são percecionados e sanções sociais podem atuar eficazmente. Sob estas condições, um

bem utilizado comunitariamente pode ser gerido de forma estável, sem regras formais ou contabilidade explícita.

À medida que a comunidade cresce, o número de arestas sociais relevantes ultrapassa, contudo, a capacidade individual de observação. Para o ator individual, torna-se inabarcável quanto os outros investem ou retiram. Deixa de existir uma instância capaz de registrar ambas as grandezas de forma fiável.

Nesta situação, os incentivos deslocam-se sistematicamente. Investimentos no bem geram efeitos positivos para todos, mas já não são reconhecidos ou recompensados individualmente de forma fiável. Retiradas, por sua vez, permanecem amplamente invisíveis e já não são eficazmente sancionáveis.

A consequência é uma estrutura de incentivos assimétrica: surge um incentivo positivo para a retirada e nenhum incentivo eficaz para o investimento. O comportamento individualmente racional conduz à diminuição das contribuições e ao aumento das retiradas. O bem utilizado comunitariamente é sobreexplorado e perde progressivamente a sua produtividade.

Esta dinâmica não é uma falha moral dos atores individuais, mas uma consequência estrutural da capacidade limitada de observação e comunicação. A utilização comunitária não colapsa apesar do comportamento racional, mas precisamente por causa da sua racionalidade local.

### 9.3. Propriedade como substituto da comunicação

A instabilidade descrita da utilização comunitária pode ser resolvida por uma intervenção estrutural simples: o bem é dividido em partes disjuntas, e cada parte é disponibilizada exclusivamente a um único ator.

Com esta atribuição surge a propriedade. Um ator recebe o direito exclusivo de utilização de uma parte claramente delimitada do bem. Os restantes membros da comunidade ficam excluídos da utilização dessa parte. O proprietário detém assim um monopólio sobre investimento e retirada.

Através desta exclusividade, elimina-se a necessidade de observação social. O proprietário não precisa de registar as contribuições de outros nem de controlar as suas retiradas. Ambas as grandezas anteriormente críticas — investimento e utilização — convergem numa única pessoa.

A estrutura de incentivos altera-se fundamentalmente. Os investimentos beneficiam exclusivamente o proprietário, tal como apenas as suas retiradas suportam as consequências de longo prazo. Efeitos positivos e negativos deixam de ser distribuídos e passam a ser internalizados.

A propriedade substitui assim comunicação por estrutura. Em vez de deliberação comunitária, surge a atribuição de responsabilidade exclusiva. O esforço de coordenação é minimizado ao excluir potenciais conflitos em vez de os resolver.

O bem pode, nestas condições, ser gerido de forma estável. Não porque o bem comum seja endereçado, mas porque os incentivos individuais e a conservação de longo prazo do bem são estruturalmente alinhados.

## **9.4. Propriedade como algoritmo da teoria dos jogos**

A propriedade não é um conceito moral ou jurídico em sentido estrito, mas um mecanismo da teoria dos jogos para a estabilização da utilização e do investimento sob condições de observabilidade limitada.

O mecanismo transforma um problema de interação coletiva num conjunto de problemas independentes de uma só pessoa. Através da atribuição exclusiva de um bem, decisão, responsabilidade e consequência convergem numa única pessoa. As interdependências estratégicas entre atores são estruturalmente reduzidas.

Na perspectiva da teoria dos jogos, a propriedade internaliza efeitos externos. Os investimentos aumentam o benefício futuro exclusivamente para o proprietário, enquanto a sobreexploração prejudica exclusivamente a ele próprio. As estratégias dominantes deslocam-se assim da retirada de curto prazo para a conservação e melhoria de longo prazo do bem.

O algoritmo não requer nem comunicação nem coordenação entre atores. Não pressupõe acordo sobre distribuição justa, formação

explícita de objetivos nem imposição de normas comunitárias. A estabilidade emerge unicamente da articulação entre incentivos individuais e consequências de longo prazo.

A propriedade não endereça assim o bem comum no sentido de uma definição coletiva de objetivos. Produz, contudo, efeitos socialmente vantajosos ao assegurar a produtividade de bens individuais e prevenir a sua degradação. A ordem não surge por decisão comum, mas pela individualização estrutural da responsabilidade.

## **9.5. Vantagens e efeitos não intencionados do mecanismo de propriedade**

As vantagens do mecanismo de propriedade decorrem diretamente dos seus objetivos de concepção. A propriedade é explicitamente concebida para possibilitar a estabilização da utilização de bens escassos sob condições de capacidade limitada de observação e comunicação. Exclusividade, internalização de efeitos e incentivos de investimento de longo prazo não são efeitos secundários, mas resultados intencionados do algoritmo.

Os efeitos problemáticos da propriedade, por sua vez, não fazem parte desta finalidade. Não resultam de aplicação incorreta ou de falha moral de atores individuais, mas da aplicação prolongada de um mecanismo altamente especializado em contextos sociais complexos. Ao contrário das vantagens, as desvantagens da propriedade não são explicitamente concebidas, são historicamente reconhecíveis muitas vezes apenas com atraso e são estruturalmente

complexas. Não dizem respeito à funcionalidade do mecanismo em si, mas à sua interação com crescimento, tempo, desigualdade e interesses coletivos.

As secções seguintes dedicam-se, portanto, à análise sistemática destes efeitos não intencionados. O objetivo não é uma avaliação normativa da propriedade, mas a compreensão dos seus limites estruturais sob as condições de  $S$ .

### **9.5.1. Efeito indireto sobre o bem comum**

O mecanismo de propriedade endereça primariamente incentivos individuais. Otimiza a utilização de bens individuais ao vincular poder de decisão, responsabilidade e rendimento a uma pessoa. Objetivos coletivos ou prioridades sociais não estão previstos no próprio mecanismo.

O bem comum sob a propriedade não surge, portanto, diretamente, mas quando muito indiretamente. Bens mais produtivos podem, em agregado, gerar benefício social sem que este benefício seja explicitamente procurado ou dirigido. O bem comum é um possível efeito secundário, não um parâmetro-objetivo do algoritmo.

O bem comum não é, contudo, a união dos interesses individuais. Pressupõe a capacidade de ponderar interesses individuais concorrentes entre si e de os subordinar situacionalmente. Esta forma de priorização coletiva não pode ser estruturalmente realizada pela propriedade.

O mecanismo de propriedade produz assim eficiência ao nível de recursos individuais, mas não possui um canal de ação direto para endereçar o bem comum.

### **9.5.2. Ausência de articulação entre poder de decisão e competência**

O mecanismo de propriedade determina quem pode decidir sobre um recurso, mas não se pronuncia sobre se esse ator é adequado para a gestão do recurso. O poder de decisão está vinculado à posse, não ao conhecimento, à capacidade ou à visão de longo prazo.

A propriedade pode ser adquirida por compra, herança ou atribuição histórica, independentemente da competência do proprietário. O mecanismo não contém nenhum mecanismo de seleção ou correção que impeça de forma fiável a má gestão.

A utilização improdutiva ou nociva de um recurso é, portanto, estruturalmente possível e pode permanecer estável ao longo de longos períodos. As consequências negativas não atingem exclusivamente o proprietário, mas frequentemente também terceiros ou a sociedade como um todo.

A propriedade assegura que alguém é responsável, mas não garante que essa responsabilidade seja exercida de forma competente.

### **9.5.3. Dependência de trajetória temporal e herança**

A propriedade é concebida para a permanência. Uma vez atribuída, persiste durante longos períodos e é frequentemente transmitida ao longo de gerações. Atribuições anteriores projetam-se assim permanentemente no futuro.

Esta persistência temporal gera dependência de trajetória. Distribuições iniciais aleatórias, históricas ou contingentes não são corrigidas, mas estruturalmente estabilizadas. O mecanismo não contém nenhuma possibilidade interna de revisão ou reavaliação de atribuições anteriores.

Através da herança, a propriedade torna-se progressivamente desacoplada dos resultados de decisões individuais. Poder de decisão e posse de recursos são transmitidos sem que utilização atual, necessidade ou competência sejam consideradas.

A propriedade funciona assim como um armazém de distribuições passadas. O tempo não atua como equalizador, mas como amplificador, consolidando diferenças existentes.

### **9.5.4. Acumulação e concentração ao longo do tempo**

A propriedade possui uma dinâmica recursiva: a propriedade existente facilita a aquisição de mais propriedade. Recursos, segurança e acesso a capital aumentam a capacidade de adquirir bens adicionais e de diversificar riscos.

Esta dinâmica atua cumulativamente. Ao longo do tempo, conduz a uma concentração crescente de propriedade em poucos atores. O mecanismo não contém nenhum efeito inerente de amortecimento ou compensação que limite esta evolução.

A concentração resultante não é resultado de decisões individuais erradas, mas uma consequência sistémica da própria lógica da propriedade. A propriedade reproduz-se independentemente da eficiência de utilização ou da necessidade social.

Com a concentração crescente, o carácter do mecanismo transforma-se. A propriedade deixa de servir primariamente à estabilização de recursos individuais e torna-se um instrumento de controlo sobre recursos adicionais.

### **9.5.5. Dinâmica patrimonial exponencial e impossibilidade estrutural de recuperação**

A dinâmica temporal da propriedade não é linear, mas exponencial. O património existente gera mais património, nomeadamente através de rendimentos, juros ou mecanismos de amplificação comparáveis. O acréscimo é proporcional ao stock existente.

Os processos exponenciais decorrem durante longos períodos de forma quase plana. As diferenças entre atores parecem inicialmente pequenas e socialmente discretas. Isto cria a impressão de estabilidade e sustentabilidade de longo prazo do mecanismo.

A partir de um determinado ponto, contudo, a dinâmica acelera abruptamente. As diferenças patrimoniais crescem então não mais

lentamente, mas de forma acelerada. Atores sem património inicial significativo deixam de poder recuperar estruturalmente esta distância, independentemente do desempenho individual ou da frugalidade.

Esta impossibilidade de recuperação vale tanto ao nível individual como ao nível coletivo. Indivíduos, assim como sociedades ou estados inteiros, deixam de poder compensar diferenciais patrimoniais existentes através de crescimento ou aumento de produtividade.

A desigualdade transforma-se assim de um problema de distribuição numa impossibilidade dinâmica. O tempo não atua como equalizador, mas como amplificador de assimetrias existentes.

### **9.5.6. Ausência de rendimento de bem comum dos ganhos de produtividade**

O mecanismo de propriedade gera ganhos de produtividade ao nível de recursos individuais. Estes ganhos não estão, contudo, vinculados a uma redistribuição ou utilização social. O mecanismo não contém nenhuma regra segundo a qual rendimentos adicionais devam reverter para o bem comum.

Em vez disso, os aumentos de produtividade são frequentemente reabsorvidos. Os excedentes aumentam a margem de consumo individual dos proprietários ou fluem para acumulação adicional. Efeitos de ricochete levam a que os ganhos de eficiência não resultem em melhorias proporcionais do bem-estar social.

Com a posse crescente de recursos, os rendimentos adicionais estão sujeitos a utilidade marginal decrescente. Possibilidades adicionais de consumo proporcionam apenas um benefício adicional reduzido, enquanto simultaneamente necessidades fundamentais de outros atores permanecem por satisfazer.

O mecanismo otimiza assim a produtividade dos bens, não porém a distribuição dos seus rendimentos. Os efeitos de médio prazo esperados para o bem comum materializam-se apenas de forma limitada ou ficam ausentes.

### **9.5.7. Uso categorialmente inadequado de um mecanismo poderoso**

O mecanismo de propriedade é um instrumento altamente eficaz para a estabilização da utilização de recursos escassos e rivais. A sua eficácia conduziu, ao longo do tempo, à formação de um extenso quadro institucional, particularmente no sistema jurídico. Títulos, contratos, tribunais e mecanismos de execução conferem à propriedade elevada robustez e capacidade de imposição.

Esta força institucional favorece, contudo, uma falácia categorial: a propriedade é aplicada a objetos para os quais os pressupostos do mecanismo não se verificam. O algoritmo é generalizado, embora as suas condições de validade sejam violadas.

**Propriedade intelectual.** Conhecimento, ideias, obras culturais ou software são bens não rivais. A sua utilização por um ator não

exclui outros e não gera um problema de retirada. Também não são necessários investimentos contínuos na conservação do bem. A finalidade central do mecanismo de propriedade não se aplica.

A aplicação de exclusividade gera neste contexto escassez artificial, sem resolver um problema real de coordenação. A propriedade não é aqui utilizada para estabilizar a utilização, mas para impor a exclusão. O mecanismo atua de forma desajustada.

**Escravidão.** A aplicação do conceito de propriedade a seres humanos constitui um caso-limite categorial. Os seres humanos não são bens, não são recursos e não são objetos de otimização. O seu tratamento como propriedade nega autonomia, dignidade e capacidade de ação autónoma.

Historicamente, este emprego do mecanismo de propriedade foi extensivamente assegurado por títulos, contratos, tribunais e instituições. Isto não aponta para uma falha funcional do mecanismo. Pelo contrário: a propriedade cumpriu também neste contexto a sua função coordenadora, ao atribuir univocamente controlo, investimento e rendimento e manter o sistema estável durante longos períodos.

A rutura situa-se exclusivamente no plano moral. Um mecanismo funcionalmente eficaz foi aplicado com sucesso a um objeto para o qual é em princípio inadmissível. Aqui a propriedade não falha como algoritmo, mas como princípio moralmente legítimo.

## 9.6. Coexistência, institucionalização e acoplamento estrutural

Os mecanismos descritos nestes dois capítulos não existem historicamente de forma isolada. Burocracia, dinheiro e propriedade não são formas alternativas de organização entre as quais as sociedades escolhem, mas soluções estruturalmente acopladas que se estabilizam mutuamente.

A burocracia possibilita a imposição da propriedade. Esta, por sua vez, define atribuições exclusivas de recursos a atores individuais e cria assim o pressuposto para a troca. O dinheiro, finalmente, abstrai esta troca num token universal e permite a coordenação descentralizada através de grandes distâncias.

Sem poder burocrático de imposição, a propriedade não seria estável. Contratos não poderiam ser executados, reivindicações não poderiam ser protegidas, dívidas não poderiam ser cobradas. O dinheiro perderia, nesse contexto, a sua fiabilidade. Está estruturalmente dependente de uma instância que garanta exclusividade e sancione violações de regras.

Inversamente, a burocracia em grande escala dificilmente seria operacional sem dinheiro. O planeamento central atinge os seus limites com a complexidade crescente. A aquisição descentralizada de bens, a alocação flexível de força de trabalho e a organização de cadeias de valor diferenciadas requerem um meio de coordenação escalável. O dinheiro assume essa função.

A propriedade, finalmente, não é nem exclusivamente de economia de mercado nem opcional. Também os sistemas estatais operam com títulos de acesso exclusivo, mesmo quando estes são institucionalmente e não individualmente ancorados. A propriedade do povo não é um acesso comunitário no sentido dos bens comuns, mas uma forma institucionalizada de disposição exclusiva.

Estruturalmente, surge assim uma relação recursiva: a burocracia estabiliza a propriedade, a propriedade torna o dinheiro funcional, o dinheiro financia e expande a burocracia.

Os mecanismos não se complementam, portanto, apenas funcionalmente, mas condicionam-se mutuamente. Formam um sistema fechado de possibilitação recíproca. A sua robustez histórica não se explica por superioridade normativa, mas por este acoplamento estrutural.

Na realidade social  $R$ , estes mecanismos não permanecem neutros. São institucionalmente ancorados, geram assimetrias e tornam-se portadores de poder. De mecanismos de coordenação tornam-se mecanismos de dominação.

Em particular, o dinheiro e a propriedade possuem uma tendência acentuada para a acumulação. Recursos acumulados podem ser traduzidos em influência política. O poder político, por sua vez, estabiliza relações de propriedade e vantagens monetárias. Surge uma dinâmica recursiva em que poder económico e político se reforçam mutuamente.

Os mecanismos desenvolvidos no  $S$  histórico estruturam, portanto, não apenas produção e criação de valor, mas a longo prazo também

a ordem social, a distribuição de poder e os espaços de ação. A sua combinação produz estabilidade — e simultaneamente tensões sistêmicas que não são completamente resolúveis dentro do mesmo espaço de mecanismos.

**Questão final.** O mundo não consiste apenas em criação de valor. Através de que mecanismos são asseguradas a coordenação social e a ordem fora das cadeias de criação de valor?

## 10. Mecanismos complementares de ordem social

Nos capítulos anteriores, burocracia, dinheiro e propriedade foram descritos como tecnologias centrais de ordenamento do sistema *S*. Estes mecanismos possibilitam escalabilidade, coordenação e divisão do trabalho em sociedades grandes e anónimas. Operam primariamente através de regras formais, símbolos abstratos e procedimentos institucionalizados.

Estas tecnologias de ordenamento, contudo, não são nem completas nem suficientes. Tanto historicamente como no presente, estiveram sempre inseridas em mecanismos adicionais que atuam onde as instituições formais atingem os seus limites. A ordem social nunca foi sustentada apenas pela burocracia, pelo dinheiro ou pela propriedade, mas sempre por uma interação de estruturas formais e informais.

Este capítulo dedica-se a três desses mecanismos complementares: família, reputação (com honra como caso especial) e moral. O que têm em comum é que não operam primariamente através de procedimentos formais, mas podem ser compreendidos como respostas funcionais à sobrecarga cognitiva em grandes sistemas sociais. Reduzem a complexidade não pela institucionalização, mas pela proximidade, pela observação coletiva ou pela autovinculação.

As secções seguintes analisam estes mecanismos não como evidências culturais ou ideais normativos, mas como elementos de um

Mechanism Design que resulta das capacidades limitadas de processamento do cérebro humano. Complementam as tecnologias de ordenamento anteriormente descritas, sem as substituir, e tornam visível como a ordem social é também estabilizada para além das instituições formais.

## **10.1. Família como mecanismo substituto de ordem social**

Família designa, neste contexto, não primariamente uma unidade biológica ou genealógica, mas um grupo pequeno e abarcável dentro de um grande grafo social. O decisivo não é o parentesco, mas o tamanho do grupo e a legibilidade social.

Uma família é tão pequena que a observação social completa é possível. Ações, motivos e reações dos envolvidos são diretamente perceptíveis por todos os membros do grupo. O feedback social ocorre de forma imediata, a responsabilidade é atribuível pessoalmente, e o comportamento pode ser coordenado sem regras formalizadas.

Neste sentido, uma família pode assumir diferentes formas concretas. Uma república de estudantes, uma banda de rock em digressão, um pequeno grupo de artesãos ou uma rede estreita de amigos cumprem, sob estas condições, a mesma função estrutural. O conceito de «família» designa aqui um algoritmo de ordenamento em  $S$ , não uma categoria cultural ou biológica em  $R$ .

Historicamente, esta estrutura é um vestígio de uma fase em que a complexidade social era reduzida e o grafo social se mantinha globalmente pequeno. Nesta pré-história, quase todas as relações sociais estavam organizadas de forma familiar. Com o crescimento da dimensão da sociedade, esta estrutura perde a sua sustentabilidade geral, mas permanece localmente eficaz.

A família funciona, portanto, simultaneamente como relíquia histórica e como mecanismo substituto ainda em uso. Atua onde tecnologias abstratas de ordenamento como dinheiro, direito ou burocracia não funcionam ou funcionam apenas insuficientemente. Isto aplica-se em especial ao âmbito doméstico, ao trabalho de cuidado, às vinculações emocionais e às obrigações de longo prazo que só limitadamente podem ser representadas institucionalmente.

A inserção cultural da família varia fortemente ao longo da história e entre sociedades. Imagens de papéis, rituais e normas são expressão desta inserção em  $R$ . Disto deve distinguir-se estritamente, porém, a estrutura subjacente em  $S$ : um grupo pequeno e completamente legível como meio de estabilização da ordem sob condições de limitada governabilidade formal.

### **10.1.1. As vantagens da família como tecnologia de ordenamento**

A vantagem central das estruturas familiares reside na legibilidade social completa. Uma vez que o grupo é pequeno, ações, motivos e reações dos envolvidos são diretamente observáveis por todos os membros. O feedback social ocorre sem atraso, a responsabilidade

é inequivocamente atribuível, e o comportamento não precisa de ser abstraído ou formalizado.

A família possibilita ordem sem regras explícitas. A coordenação surge pela proximidade, pela interação repetida e pelo conhecimento implícito sobre os outros atores. As normas não são fixadas por escrito, mas adaptadas situacionalmente e continuamente atualizadas. Isto permite uma elevada sensibilidade ao contexto que falta às tecnologias formais de ordenamento.

Uma vantagem adicional reside na robustez face a falhas formais. As estruturas familiares atuam onde dinheiro, direito ou burocracia não estão disponíveis ou não são razoavelmente aplicáveis. Em especial no âmbito doméstico, no trabalho de cuidado e em obrigações de longo prazo, a família possibilita capacidade de ação para além da lógica contratual ou monetária.

Por fim, a família permite um acoplamento estreito entre ação e consequência. Uma vez que os efeitos da própria ação são imediatamente experienciáveis, esta estrutura promove a assunção de responsabilidade sem abstração moral. A ordem não surge por imposição externa, mas por vinculação pessoal.

### **10.1.2. As desvantagens da família como tecnologia de ordenamento**

As vantagens da ordem familiar estão inseparavelmente ligadas à sua reduzida dimensão. A família não é escalável. Logo que o grafo

social cresce, perdem-se a legibilidade completa e o feedback imediato. Como princípio geral de ordenamento, a família é, portanto, inadequada.

Devido a esta forte limitação, a família não é adequada para a orquestração de criação de valor complexa.

A forte personalização das relações conduz, além disso, a dependências. Uma vez que a ordem se baseia na proximidade, lealdade e vinculação pessoal, as assimetrias de poder não podem ser neutralizadas. Os conflitos são difíceis de externalizar, pois não existem procedimentos independentes ou instâncias formais.

A família é, além disso, altamente intransparente. As normas são implícitas, situacionais e não fundamentáveis explicitamente. Isto dificulta a crítica, a reflexão e a aprendizagem sistemática. O comportamento inadequado raramente é analisado, mas processado emocionalmente, o que pode assegurar estabilidade a curto prazo, mas bloquear a longo prazo.

Por fim, a ordem familiar é fortemente dependente da inserção cultural. Papéis, expectativas e obrigações são frequentemente naturalizados e apresentados como evidentes. Deste modo, contingências históricas e marcas culturais podem aparecer como ordem imutável. O que estabiliza localmente pode atuar de forma excludente a nível social e suprimir formas alternativas de ordenamento.

## **10.2. Reputação como mecanismo substituto de ordem social**

### **10.2.1. Reputação como processo de descarga cognitiva**

A reputação é um mecanismo de descarga cognitiva de atores em grandes grafos sociais. Reduz o esforço de observação individual ao deslocar a monitorização do comportamento social de atores individuais para a comunidade.

Em vez de ter de observar e avaliar pessoalmente todas as arestas relevantes no grafo social, o ator recorre a informações agregadas que resultam de observações distribuídas de outros. A reputação substitui assim a monitorização individual por estatística conduzida comunitariamente.

O efeito de descarga não surge pela redução do grafo social, mas pela redução da observação própria necessária. A complexidade mantém-se, mas é condensada informativamente e tornada acessível.

### **10.2.2. O funcionamento da reputação**

A reputação surge pela externalização da observação social a uma multiplicidade de atores. Cada ator observa apenas um pequeno recorte do grafo social e recolhe experiências locais com o comportamento de outros. Estas observações ocorrem de forma descentralizada, não planeada e sem visão completa.

As observações individuais são acumuladas socialmente. Através da comunicação, transmissão de experiências e interação repetida, impressões locais condensam-se num estatuto agregado. Este estatuto não é o resultado de coordenação consciente, mas surge como subproduto da observação coletiva.

Para o ator individual, a reputação torna-se acessível. Em vez de observar ele próprio o comportamento, pode aceder ao estado condensado que foi gerado pela comunidade. A reputação funciona assim como interface entre decisão individual e experiência coletiva.

O mecanismo é de natureza estatística. A reputação não constitui uma descrição completa de um ator, mas uma agregação grosseira e com perda de informação. A sua função não reside na precisão, mas na fiabilidade suficiente para a redução da carga cognitiva na seleção de parceiros de cooperação.

### **10.2.3. As vantagens da reputação como tecnologia de ordenamento**

A vantagem central da reputação reside na sua capacidade de reduzir a sobrecarga cognitiva sem simplificar o próprio grafo social. A complexidade mantém-se, mas é condensada informativamente. Os atores podem tomar decisões sem ter de observar pessoalmente todas as interações relevantes.

A reputação possibilita ordem em sistemas abertos, grandes e dinâmicos. Uma vez que a observação ocorre de forma descentra-

lizada e a agregação não precisa de ser controlada centralmente, o mecanismo é altamente escalável. Funciona também onde o conhecimento pessoal, o controlo formal ou a imposição institucional estão ausentes.

Uma vantagem adicional reside na capacidade de aprendizagem do sistema. Uma vez que a reputação se baseia em observações repetidas, pode adaptar-se ao longo do tempo. O comportamento não é avaliado uma única vez, mas continuamente reavaliado. O comportamento inadequado não conduz necessariamente a uma exclusão permanente, mas pode ser gradualmente compensado por uma atuação consistente.

A reputação é, além disso, sensível ao contexto. Pode atuar de forma específica a domínios e representar diferentes aspetos do comportamento, como fiabilidade, qualidade ou capacidade de cooperação. Em contraste com técnicas de ordenamento binárias, permite diferenciação gradual e decisões de seleção mais finas.

Por fim, as ordens baseadas na reputação surgem com custos institucionais comparativamente baixos. Uma vez que a sanção ocorre primariamente através da atratividade e da disposição para cooperar, não é necessária imposição formal. A ordem não é forçada, mas resulta da agregação da experiência coletiva.

#### **10.2.4. As desvantagens da reputação como tecnologia de ordenamento**

As vantagens da ordem baseada na reputação acarretam riscos estruturais que resultam da sua natureza estatística. A reputação é necessariamente uma agregação grosseira de observações distribuídas e, portanto, suscetível a distorções. Eventos individuais podem ser sobre ou subponderados, o contexto perde-se, e padrões comportamentais complexos são reduzidos a avaliações simples.

Uma vez que a reputação se baseia na observação coletiva, está sujeita a dinâmicas de manada. Uma impressão uma vez estabelecida tende a autorreforçar-se, independentemente do desempenho ou comportamento atuais. Reputações positivas e negativas podem assim tornar-se dependentes do caminho e apenas dificilmente corrigíveis.

Os sistemas de reputação são, além disso, manipuláveis. Uma vez que o seu valor é elevado, surgem incentivos para a influência deliberada de avaliações, para a simulação de comportamento ou para o prejuízo estratégico de outros. A qualidade da agregação depende assim menos da verdade do que da robustez do sistema face à manipulação.

Um problema adicional reside no poder sobre a agregação. Quem decide quais observações contam, como são ponderadas e como a reputação é tornada visível, dispõe de considerável poder de controlo. A reputação não é, portanto, neutra, mas está sempre ligada a infraestruturas, plataformas ou gatekeepers sociais.

Por fim, a reputação desloca a responsabilidade do julgamento individual para resultados estatísticos. Os atores tomam decisões com base em valores agregados sem compreender a sua génese. A ação parece racional, mas pode reforçar desenvolvimentos sistémicos erróneos, uma vez que a responsabilidade individual desaparece por detrás da estatística coletiva.

### **Adenda: Honra como prima da reputação**

A honra pode ser compreendida como um mecanismo estreitamente aparentado com a reputação, que opera sob condições de processamento de informação fortemente restringido. Como a reputação, também a honra serve à descarga cognitiva, substituindo a monitorização individual por avaliação conduzida coletivamente. A diferença não reside no propósito, mas na forma de agregação.

Enquanto a reputação atua de forma contínua, dependente do contexto e gradual, a honra é normativamente condensada e binária. Comprime a observação coletiva em poucos limiares moralmente muito carregados. A honra não decide quão bem alguém age, mas se alguém como pessoa é tolerável dentro da comunidade ou não.

Um exemplo clássico de um tal código de honra é a *Besa* albanesa. A Besa designa uma promessa publicamente reconhecida, cujo cumprimento decide sobre o estatuto social de uma pessoa. Quem mantém a Besa é considerado honrado e digno de confiança; quem a quebra perde não apenas reputação, mas a sua existência social dentro da comunidade.

A Besa funciona assim como uma tecnologia de ordenamento de complexidade extremamente baixa. Em vez de avaliar continuamente o comportamento, a monitorização concentra-se em poucas ações morais centrais. A comunidade mantém implicitamente uma estatística binária: honra intacta ou honra perdida. Esta forte compressão possibilita ordem sob condições de observabilidade mínima, mas acarreta elevada escalação e baixa reparabilidade.

A honra não é, portanto, uma forma precursora da reputação moderna, mas o seu caso-limite normativamente condensado. Cumpre a mesma função de descarga cognitiva, sacrificando, contudo, resolução informacional em favor de máxima eficácia social.

### **10.3. Moral como mecanismo substituto de ordem social**

#### **10.3.1. Nota prévia: Descarga normativa sob sobrecarga cognitiva**

Em grandes sociedades, a complexidade do ambiente social ( $|V| \gg k$ ) excede a capacidade de processamento cognitivo dos atores individuais. A maioria das técnicas de ordenamento reage a isto regulando o comportamento através da observação de outros: por sanções, reputação, controlo institucional ou expectativa mútua.

O mecanismo aqui considerado segue uma lógica diferente. Não parte da observação do comportamento alheio, mas da autodescrição da própria ação. Em lugar da perceção social surge uma regra

interna: não a questão do que os outros fazem ou veem, mas como o próprio comportamento deve parecer e que limites deve ter.

Esta regra atua independentemente da visibilidade social e intervém especialmente onde a observação externa, a sanção ou o feedback falham. A orientação não se faz pelos outros, mas por um padrão generalizado para o próprio comportamento.

Neste sentido, o mecanismo funciona como modo por defeito de orientação normativa e possibilita capacidade de ação mesmo sob condições em que o controlo social falha.

### **10.3.2. Moral como sistema de regras**

Moral designa um sistema de regras de comportamento generalizadas que vale independentemente de situações concretas e relações individuais. Estas regras formulam expectativas sobre a própria ação e definem comportamentos admissíveis e inadmissíveis.

As regras morais não são descritivas, mas normativas. Não descrevem como se age, mas como se deve agir. A sua validade não está ligada a observação concreta, mas é pressuposta como fundamental.

O sistema de regras está desacoplado do sujeito individual: o ator não segue regras morais em virtude de observação ou sanção, mas porque as regras estão internalizadas como padrão vinculativo para o próprio comportamento. A moral opera assim primariamente como autovinculação.

Formalmente, a moral pode ser compreendida como um conjunto de regras deonticas estabilizadas que delimita espaços de ação sem exigir ponderação situacional ou conhecimento do ambiente atual.

### **10.3.3. O funcionamento da moral**

A moral cumpre a sua função ordenadora não pela explicação, mas pela redução. Substitui a observação social complexa por regras simples, aplicáveis internamente.

Na medida em que as regras morais valem independentemente de situação, interlocutor e contexto, descarregam da avaliação contínua do ambiente social. A ação torna-se possível sem ter de antecipar os motivos, expectativas ou reações de outros.

A moral opera assim como mecanismo de limitação do próprio espaço de ação. Define previamente que ações estão excluídas e quais são consideradas admissíveis. Esta pré-estruturação reduz o esforço decisório e possibilita capacidade de ação sob condições de elevada incerteza.

Simultaneamente, a moral estabiliza expectativas na sociedade. Uma vez que se pode pressupor que as regras morais são geralmente conhecidas, o comportamento torna-se previsível mesmo sem coordenação direta. A ordem não surge pela coordenação, mas pela autovinculação paralela.

#### 10.3.4. Moral e ética: Software individual de ação e produção de normas

A moral existe exclusivamente ao nível do ator individual. Cada um dispõe de exatamente uma moral, compreendida como sistema de regras internalizado que orienta a sua ação concreta.

Não existe uma moral coletiva ou universal-normativa. O que aparece como moral social é o resultado da sincronização de morais individuais através de fontes éticas comuns, instituições e imposição social.

A ética, por outro lado, designa o processo em que normas são refletidas, fundamentadas e formuladas. Não opera de forma orientadora da ação, mas gera ofertas normativas que podem ser internalizadas pelos atores. A ética não é assim ela própria moral, mas a fonte de que a moral individual se alimenta.

#### 10.3.5. Modos de produção ética de normas

**Ética autonormativa** produz normas sem pretensão de validade universal. Responde à questão de como um ator, dadas as circunstâncias, pode responsabilizar-se pela sua própria ação. As normas resultantes são situacionais, dependentes do contexto e não transferíveis, mas desembocam sempre em moral individual.

**Ética universal-normativa** produz normas com a pretensão de validade geral. Visa a escalabilidade, sincronização e ordem social. Também estas normas não se tornam diretamente eficazes,

mas apenas através da sua internalização na moral dos atores individuais.

### **10.3.6. Desenvolvimento social e diferenciação ética**

#### **Sociedades pré-históricas**

Em sociedades pequenas e abarcáveis ( $|V| \ll k$ ), a complexidade social é diretamente observável. A ética autonormativa basta para orientar a ação individual.

Ética e moral coincidem amplamente, uma vez que produção de normas, internalização e feedback social ocorrem de forma imediata.

#### **Ultrapassagem do limite cognitivo**

Com o crescimento da dimensão social, o ambiente social ultrapassa a capacidade de processamento cognitivo dos atores individuais. A observação direta torna-se impossível, o feedback atrasa-se, a responsabilidade torna-se difusa.

Surge a separação entre mundo da vida e mundo do sistema.

## **Ética universal-normativa como resposta ao mundo do sistema**

O mundo do sistema gera pontos cegos: ações desdobram consequências que já não são abarcáveis. A ética universal-normativa tenta colmatar estas lacunas formulando normas de validade universal.

Estas normas são transferidas para a moral individual através da educação, religião, direito e instituições, e sincronizam o comportamento sem observação social direta.

## **O período axial como ponto de culminação**

O conceito de período axial remonta a Karl Jaspers e designa um período histórico aproximadamente entre o século VIII e o século III a. C. Neste período surgem, em regiões do mundo amplamente independentes entre si, novas formas de reflexão normativa que até hoje moldam o pensamento ético e religioso.

Ao período axial pertencem, entre outros: Confúcio e Laozi na China, os Upanixades, o budismo e o jainismo na Índia, os profetas hebreus no Próximo Oriente, bem como Sócrates, Platão e Aristóteles no espaço grego. Apesar das grandes diferenças culturais, estes pensadores e escolas desenvolvem respostas estruturalmente comparáveis a questões fundamentais da ação humana.

O que é comum a estas abordagens é que já não derivam normas primariamente da tradição, do mito ou da ordem social imediata, mas da reflexão explícita. A ética torna-se visível como processo

autónomo que formula padrões gerais e reivindica validade para além de contextos locais.

No quadro deste livro, o período axial pode ser compreendido como ponto de culminação histórico da ética universal-normativa. As grandes sociedades tinham, nesse momento, atingido uma complexidade que sobrecarregava a observação social direta e o feedback. As ações desdobravam consequências que já não eram abarcáveis para os indivíduos.

A ética universal-normativa reage a esta situação formulando regras generalizadas que devem valer independentemente de relações concretas. Estas regras não visam a adequação situacional, mas a escalabilidade e sincronização da moral individual em sociedades anónimas.

O surgimento quase simultâneo destas formas de pensamento em diferentes continentes não é, portanto, acidental. É expressão de um problema estrutural comum: a sobrecarga cognitiva de sociedades em crescimento e a necessidade de estabilizar a ordem para além do controlo social direto.

### **Inserção religiosa da moral e da ética**

A moral e a ética pertencem aos elementos de um sistema social mais difíceis de identificar. Isto deve-se ao facto de não estarem primariamente ancoradas em instituições ou procedimentos explícitos, mas atuarem profundamente inseridas na realidade social (*R*).

São transportadas pela cultura, práticas, rituais, tradições e, ao longo de extensos períodos, particularmente pelas religiões.

Esta inserção profunda dificulta a sua separação analítica da ação quotidiana e da evidência social. Enquanto o direito, o dinheiro ou a burocracia são visíveis e formalizáveis como tecnologias de ordenamento autônomas, a moral e a ética atuam frequentemente de forma implícita, corporizada e habitualizada.

Entre estes meios portadores, as inserções religiosas assumem um significado particular. A religião não funciona aqui como anestésico ideológico ou como impedimento do progresso político. Historicamente considerada, foi sobretudo um fundamento necessário da ordem pública sob condições de elevada complexidade social.

Os sistemas religiosos fundamentam regras morais frequentemente em mundos de referência comparativamente simples. Deus, Paraíso, representações do além ou uma linguagem imagética fortemente simbólica disponibilizam modelos de ordem de baixa complexidade. Estes mundos de fundamentação não estão expressamente ancorados no mundo social real.

A razão para tal não reside no alheamento da realidade, mas na necessidade funcional. O mundo social real era marcado por causalidades retardadas, não-lineares e distribuídas e, portanto, inadequado como referência normativa. Uma fundamentação ética no mundo real teria pressuposto um grau de visão geral, imputação e compreensão que não era cognitivamente realizável.

A ética necessita, portanto, de um mundo de fundamentação de baixa complexidade, em que as ações possam ser inequivocamente

avaliadas, a culpa e o mérito claramente atribuídos e as expectativas normativas estabilizadas. Os mundos artificiais religiosos cumpriram exatamente esta função e possibilitaram sincronizar duradouramente a moral como software individual de ação sob condições de sobrecarga estrutural.

### **10.3.7. Vantagens da moral como tecnologia de ordenamento**

A moral reduz massivamente as exigências cognitivas: ao mapear situações sociais complexas em regras deônticas predefinidas, possibilita capacidade de ação sem observação situacional, ponderação ou conhecimento dos motivos de outros. O comportamento torna-se assim previsível sem coordenação permanente — a ordem surge pela autovinculação paralela. Uma vez que as regras morais são eficazes independentemente da proximidade pessoal, este mecanismo escala em grandes sociedades anónimas onde o controlo social direto falha.

A ética universal-normativa possibilita, além disso, a sincronização de uma multiplicidade de morais individuais a partir de ofertas normativas comuns e gera coerência social com custos institucionais reduzidos. A ordem não é mantida pela coerção, mas pela internalização.

### **10.3.8. Desvantagens da moral como tecnologia de ordenamento**

As vantagens funcionais da moral acarretam desvantagens estruturais. Precisamente porque a moral reduz a complexidade, perde necessariamente sensibilidade para o contexto, a situação e os efeitos secundários. As ações são avaliadas como certas ou erradas independentemente das circunstâncias concretas, mesmo onde uma ponderação diferenciada seria adequada.

A moral desloca a responsabilidade do ator que age para sistemas de regras, mandamentos ou autoridades superiores. Em lugar da capacidade de julgamento própria surge a orientação por normas predefinidas. A ação pode assim parecer moralmente correta sem que seja assumida responsabilidade pelas consequências reais.

Além disso, a moral bloqueia a aprendizagem sistemática. Uma vez que as regras morais são normativamente fixadas, não são falsificáveis. Os desvios são sancionados em vez de serem utilizados como feedback para adaptação. Os erros geram culpa, não conhecimento.

A moral universalista gera, além disso, uma sobrecarga estrutural. Uma vez que as suas regras valem independentemente da realidade e do contexto, o fracasso é inevitável. A discrepância entre norma simples e mundo complexo produz desvio permanente, culpa e necessidade de justificação.

Em conflitos, a moral atua de forma escalatória. O desvio não aparece como diferença, mas como injustiça. Os conflitos são

moralizados, não negociados. Isto aumenta a polarização e legitima a exclusão em vez da compreensão.

Por fim, a moral suprime outras técnicas de ordenamento. Onde a autovinculação moral assegura a ordem, o direito, os procedimentos e a competência institucional tornam-se secundários. A moral atua assim não de forma complementar, mas concorrente com outras formas de governação social. O que estabiliza a ordem pode simultaneamente bloquear o seu desenvolvimento.

## 10.4. Resumo e perspectivas

Nenhum dos mecanismos aqui descritos é, por si só, capaz de ordenar. Família, reputação, moral — assim como burocracia, dinheiro e propriedade — nunca funcionaram historicamente de forma isolada, mas sempre em interação. São todos elementos de Mechanism Design que não emergem de programas políticos, mas das capacidades limitadas de processamento do cérebro humano: respostas funcionais à sobrecarga, intransparência e falta de visão geral em grandes sistemas sociais.

Com isto fica demonstrado que  $S$  existe como sistema autónomo — preenchido com mecanismos concretos, não reduzido a ideologia ou narrativa cultural. A enorme estabilidade destes mecanismos sustentou a ordem social ao longo de um período de dois a seis mil anos, depois de o ser humano ter abandonado o estado de completa abarcabilidade social.

**Questão final.** Mas o que acontece quando  $S$  se altera substancialmente pela primeira vez? Como se transforma a ordem social quando os mecanismos que durante milénios compensaram a sobrecarga cognitiva perdem eficácia ou são substituídos por novas estruturas?

## **Parte III.**

### **O Digital e seu Precursor**



# 11. A Digital

## 11.1. A Digital como nova mega-época

Vimos que a realidade social  $R$  não é dada de forma imediata, mas é constituída por mecanismos sociais  $S$ . Vimos, além disso, que esses mecanismos permaneceram notavelmente estáveis nas suas formas fundamentais ao longo de milénios.

Com a digitalização, este diagnóstico altera-se. O conjunto de mecanismos sociais, pela primeira vez, já não é substancialmente o mesmo. Surge um novo  $S'$ , que não pode ser compreendido como variação contínua, desenvolvimento progressivo ou recombinação do  $S$  anterior.

Com  $S'$ , altera-se inevitavelmente também a realidade social. Surge um  $R'$  que, na sua estrutura, nas suas estabilidades e nas suas linhas de conflito, já não é comparável ao  $R$  anterior.

A este novo estado da ordem humana designamo-lo como *a Digital*.

A Digital não é uma nova fase no interior da história, mas uma mega-época de natureza própria. A história humana, desde a pré-história até às primeiras décadas do século XXI, constitui uma mega-época coerente: as configurações políticas, económicas e culturais variaram consideravelmente, mas desenvolveram-se no interior de um quadro estrutural comum de coordenação social,

cujos mecanismos fundamentais permaneceram estáveis. A diversidade interna da história oculta esta comunalidade estrutural sem, contudo, a dissolver.

## 11.2. O exoesqueleto epistémico

O núcleo estrutural da Digital não reside em tecnologias individuais, mas numa transformação das condições cognitivas limítrofes da ação humana.

No  $S$  histórico, a capacidade individual de observação  $k$  era biologicamente limitada. A comunicação era local, o armazenamento escasso, a sensorização orgânica e o reconhecimento de padrões individual. Formalmente, ao longo de amplos períodos da história, verificava-se:

$$|E| \gg k.$$

Mecanismos sociais como a burocracia, a hierarquia ou o dinheiro surgiram como construções substitutivas para manter a capacidade de ação sob esta cegueira estrutural.

Com a digitalização, esta condição limítrofe altera-se fundamentalmente. A tecnologia digital atua como *exoesqueleto cognitivo e epistémico*. Ela externaliza funções centrais do cérebro:

- comunicação global,
- armazenamento externo (praticamente) ilimitado,
- sensorização tecnicamente ampliada através de protocolização digital,

- reconhecimento algorítmico de padrões em grandes volumes de dados (IA, Big Data).

Deste modo, surge uma capacidade de observação ampliada

$$k' = k_{\text{biologisch}} + k_{\text{technologisch}}.$$

Com isso,  $k'$  avança para uma ordem de grandeza na qual se verifica:

$$k' \approx |E|.$$

Pela primeira vez desde a ultrapassagem do limiar cognitivo, a legibilidade social completa torna-se tecnicamente realizável. Não através da percepção individual, mas através da agregação sistêmica.

Com isto, cessa a necessidade estrutural dos mecanismos históricos substitutivos. Eles podem continuar a existir, mas já não são sem alternativa. A Digital marca, portanto, não uma variação no interior da história, mas a reativação de uma possibilidade estruturalmente nova: legibilidade social global sob condições computacionais não biológicas.

### **11.3. A transição para a Digital**

A transição não se realiza como deslocamento gradual, mas como mudança do espaço de estados. O  $S$  anterior é substituído por um

novo  $S'$ ; a realidade social  $R'$  por ele constituída já não pode ser compreendida como variação ou continuação do  $R$  anterior.

A escassez estrutural que tornou necessários os mecanismos da história —  $k \ll |E|$  — desaparece com  $k' \approx |E|$ . Esta transição não afeta instituições isoladas, mas as formas fundamentais de coordenação, avaliação e estabilização.

A Digital não é um estado homogêneo, mas um espaço do possível: o que une as suas configurações não é a sua forma institucional, mas o quadro estrutural comum sob o qual a ordem social emerge.

**Questão final.** Se a Digital é uma mega-época autónoma, cuja realidade social  $R'$  é constituída por um novo conjunto de mecanismos sociais  $S'$ , a próxima questão não se coloca relativamente a tecnologias ou instituições individuais, mas relativamente à estrutura desses próprios mecanismos:

De que elementos se compõe  $S'$ , e em que se distinguem fundamentalmente dos mecanismos sociais da história?