

A utilização dos métodos da teoria da complexidade em história econômica.
- notas preliminares e um exemplo de aplicação - *
III Congresso Brasileiro de História Econômica - painel: metodologia da
história econômica.

Newton Paulo Bueno
Universidade Federal de Viçosa
Dep. Economia – prof. adjunto
Fones: (0318991566, 0318917020)
e.mail: npbueno@mail.ufv.br

O objetivo deste texto é sugerir que faz sentido imaginar que a teoria da complexidade possa vir a ser, para ciência social, uma fonte de inspiração tão rica como tem sido em outras áreas do conhecimento, em que ela já se afirmou como paradigma científico. Não se pretende obviamente fornecer uma apresentação detalhada da teoria, mas descrever apenas seus aspectos essenciais, destacando como eles podem ser úteis para compreender a dinâmica dos processos sociais. Para amenizar um pouco a inevitável superficialidade da apresentação, o texto evitará abordar questões mais difíceis – como por exemplo a dimensão fractal dos atratores caóticos - que não podem ser explicadas com um mínimo de rigor sem a utilização de conceitos mais técnicos; uma razoavelmente ampla lista de primeiras leituras sobre o assunto, entretanto, é fornecida para ajudar o leitor não especializado a aprofundar a discussão além do esboço realizado aqui¹.

* Agradeço ao CNPq pelo suporte financeiro à pesquisa da qual este artigo deriva.

¹ Textos especialmente adequados para uma primeira leitura são: Gleick (1990), Day (1994), Capra (1997) que oferecem excelentes introduções à teoria da complexidade/teoria do caos e, especialmente para processos sociais, Lewin (1994), Gregersen and Sailer (1993), Rasmussen and Mosekilde (1988), Radzicki (1990) e Bueno (1996). Para economistas, finalmente, uma referência obrigatória é Baumol e Benhabib (1989)

O argumento é desenvolvido em três etapas. Na primeira, apresentam-se os principais conceitos da teoria da complexidade; na segunda, utiliza-se esse esboço da teoria para analisar a evolução da sociedade alemã no período que vai da industrialização acelerada no final do século XIX até a emergência do regime nazista, com ênfase neste último evento. O objetivo dessa discussão não é, obviamente, o de produzir uma nova interpretação dos fatos ocorridos no período já amplamente estudados por autores muito mais competentes nesse tema, mas mostrar que a teoria da complexidade pode dar *insights* originais para compreensão da dinâmica social do período. A terceira seção conclui o trabalho, enfatizando as vantagens de se procurar entender os processos sociais sob a ótica da complexidade, ao invés de pelos métodos reducionistas utilizados por exemplo pela teoria econômica padrão.

2 – O que é a teoria da complexidade?

O objeto da teoria da complexidade são sistemas que apresentam dinâmica não linear. Isto significa que seu comportamento ao longo do tempo não obedece a relações imutáveis de causa e efeito como nos sistemas lineares, em que alterações nas variáveis consideradas independentes produzem sempre variações proporcionais em seus estados finais. Nicolis e Prigogine (1989: 47-51) denominaram esses últimos sistemas de estruturas conservativas, porque conservam suas propriedades fundamentais ao longo do tempo, e aos não lineares, de estruturas dissipativas, visto que suas propriedades não são invariantes em relação ao tempo. Um aspecto decisivo dessa distinção é que as estruturas dissipativas estão sujeitas a trajetórias irreversíveis, na medida em que os efeitos de

eventos passados não podem ser tratados como forças cuja ação ao ser intensificada ou enfraquecida produz mudanças proporcionais nas trajetórias de um sistema dinâmico. Nos sistemas irreversíveis, ao contrário, os eventos passados marcam indelevelmente as trajetórias, tornando portanto impossível compreender o seu estado atual sem se conhecer sua história. Assim os sistemas para cuja compreensão a história é importante são os sistemas irreversíveis.

Mas se a história é o somatório dos efeitos de eventos passados e estes produzem resultados sobre as trajetórias que não são sempre os mesmos, devido às não-linearidades envolvidas, que tipo de proposições teóricas é possível fazer sobre a dinâmica desses processos? A teoria da complexidade ensina que, nesses casos, é de fato impossível prever sua evolução no sentido clássico do termo previsão, mas que pode-se compreender algo muito mais profundo sobre como ele se adapta ao longo do tempo às mudanças em seu meio-ambiente. O argumento resumidamente é o seguinte.

Os sistemas não lineares – aqueles que para compreender sua dinâmica a história importa – podem estar sujeitos em primeiro lugar a um tipo de instabilidade que torna sua evolução imprevisível localmente, isto é torna impossível estimar as mudanças em seus estados finais decorrentes de variações mínimas no meio ambiente em que eles existem. À essa propriedade denomina-se hipersensibilidade em relação às condições iniciais e, mesmo para o leitor não familiarizado com a literatura, certamente evoca a imagem do efeito borboleta que sugere a possibilidade (teórica) de substanciais mudanças climáticas serem produzidas pelo bater de asas de uma borboleta após decorrido um tempo suficiente. Ou a possibilidade, como sugerido por Pascal, de que a história do

império romano tivesse sido muito diferente se o nariz de Cleópatra fosse um pouco maior².

Os dois exemplos não são é claro para serem tomados literalmente, mas encerram ambos o *insight* de que os processos históricos são extremamente sensíveis a variações em suas condições iniciais; essa é a mensagem fundamental da hoje famosa (embora não exatamente sempre pelos motivos corretos) teoria do caos. Em sistemas sujeitos à dinâmica caótica, o efeito das não-linearidades é tão substancial que pequenos desvios de uma situação inicial qualquer são amplificados por forças de *feedback* positivo o suficiente para conduzir o sistema a um estado final completamente diferente (as forças de *feedback* negativo ao contrário amortecem os desvios, contribuindo para preservar o estado inicial). Explicando melhor: os mecanismos de amplificação dos desvios são tão fortes que, independentemente de quão pequenas sejam as diferenças entre duas condições iniciais quaisquer, os estados finais serão completamente distintos. Nesses casos, torna-se impossível prever os efeitos finais sobre um sistema sujeito à dinâmica caótica de uma variação insignificante de alguma condição inicial, por exemplo o efeito sobre o clima no Brasil do bater de asas de uma borboleta no oriente.

Mas a teoria da complexidade não é apenas sobre o caos; ela trata fundamentalmente de emergência, no sentido de tentar explicar como os sistemas não lineares freqüentemente parecem se autoorganizar, passando a apresentar propriedades que antes não existiam e que não decorrem do propósito consciente dos agentes componentes do sistema.

Isso tem é claro a ver com caos, na medida em que os sistemas abandonam um padrão ou atrator por outro em razão da atuação de forças de *feedback* que amplificam os

² Citado por Arrow (1994: 18).

efeitos de variações em seus parâmetros, mas é mais abrangente. Quando o estado final do sistema se altera de modo imprevisível em resposta à uma variação insignificante nas relações entre os agentes componentes, mas essa mudança se dá segundo um certo padrão identificável, diz-se que esse padrão emerge. No sentido de que a resposta do sistema não obedece aos desígnios do(s) agente(s) componentes, mas à uma aparente lógica autônoma inconsciente.

Não há evidentemente nada de místico nisso, embora o processo em si pareça um pouco misterioso. Mas isto acontece só porque estamos habituados a raciocinar em termos de modelos lineares de pensamento, nos quais é possível reduzir o todo à soma de suas partes componentes. Já em sistemas não lineares, para colocarmos em termos um pouco mais evocativos embora não tão rigorosos, o todo é a soma das partes mais a interação entre elas e a emergência deriva exatamente da ação desse “resíduo”, que não obstante resulta ser o componente explicativo mais importante.

Um belo exemplo de emergência que ajuda a tornar o conceito menos metafísico e a esclarecer aspectos essenciais da questão é o fornecido por Paul Krugman (1994, 1996) sobre localização espacial da atividade industrial. A idéia básica é a de que a distribuição regional da indústria está sujeita a forças centrífugas e centrípetas, ou de *feedback* positivo e negativo respectivamente. As primeiras, referem-se basicamente às deseconomias externas geradas pela aglomeração industrial, como por exemplo a poluição e o congestionamento populacional nas grandes cidades e as segundas, às economias externas provenientes por exemplo da constituição de mercados consumidores amplos que permitem às firmas operar em escala mais eficiente. O resultado da atuação dessas forças – nos diz o senso comum – deveria levar a algum tipo de equilíbrio estável,

passível de ser derivado analiticamente, em que as indústrias se distribuiriam estavelmente entre as regiões num padrão determinado pela intensidade de cada uma das forças de *feedback* acima. Não é isso entretanto o que mostram as simulações realizadas por Krugman . Para valores plausíveis de parâmetros como elasticidade de substituição entre manufaturas e produtos agrícolas e custos de transportes, resulta impossível prever em que regiões a indústria concentrará suas atividades; a distribuição final é tão sensível em relação à distribuição inicial que variações mínimas nesta alteram completamente as regiões que se industrializarão. Ou seja, a distribuição regional da indústria é caótica. Mas isso não é tudo. Apesar de ser impossível prever exatamente quais regiões se industrializarão é possível identificar um padrão claro, ou atrator, na distribuição regional que é o de elas tenderem a se concentrar em poucas regiões (duas na maior parte das simulações realizadas) suficientemente afastadas uma das outras (representando o território de um país por exemplo em um círculo como um relógio, as sub-regiões que se industrializam localizam-se de maneira quase diametralmente opostas, por exemplo as regiões 6 e 11, 7 e 12 ,etc.). Esse padrão não resulta da adoção de estratégias deliberadas das firmas mas de sua interação; esse é o sentido exato do termo emergência. Um último resultado da simulação, não explorado por Krugman mas que é facilmente percebido, é o de que o padrão quase bi-polar acima não é imutável. Para valores diferentes dos parâmetros do sistema, por exemplo para custos de transportes elevados, o padrão pode se alterar para uma distribuição mais equilibrada da indústria no país, com três ou mesmo quatro regiões se industrializando ou ainda com as indústrias se distribuindo igualmente por todas as regiões. Nestes casos teríamos então, nos termos de Nicolis e Prigogine, uma bifurcação, que significa uma alteração nas propriedades dinâmicas do sistema ou a

emergência de um novo padrão, causada pela variação de um parâmetro de controle. Uma característica fundamental das bifurcações é que, nestes pontos, é impossível prever que padrão exatamente emergirá; quando o parâmetro de controle atinge um certo valor crítico, enfraquecendo a ação das forças de *feedback* negativo que contribuíam para preservar o padrão anterior, isto é conduzindo o sistema para “longe do equilíbrio”, ele se autoorganiza, “escolhendo” entre diversos futuros possíveis³.

A dinâmica dos sistemas não lineares apresenta assim dois tipos de imprevisibilidade: o primeiro decorre da dinâmica caótica, em que não se pode prever os efeitos de pequenas variações nas condições iniciais, por exemplo do comportamento de alguns indivíduos sobre o estado final do sistema, mas é possível identificar um padrão dinâmico geral, ou atrator. O segundo tipo refere-se à emergência de novos padrões nos pontos de bifurcação e decorre do fato de o sistema apresentar nesse pontos instabilidade estrutural, isto é instabilidade das suas propriedades dinâmicas.

O conceito chave para a discussão que se segue é o segundo. Procuraremos mostrar que a Alemanha passou por uma transição de fase no início dos anos trinta deste século, em que emergiu um estado autoritário e beligerante, o qual canalizou o impulso criativo do final do século XIX para o esforço de guerra. Sugeriremos, especificamente, que o processo se deu segundo a lógica dos sistemas não lineares operando distantes do

³ Para Prigogine and Stengers (1984:176) sistemas que se autoorganizam “...may be described as organized not because it realizes a plan alien to elementary activities or transcending them, but on the contrary, because the amplification of a microscopic fluctuation occurring at the ‘right moment’ resulted in favoring one reaction path over a number of other equally possible paths. Under certain circumstances, therefore, the role played by individual behavior can be decisive. More generally, the ‘overall’ behavior cannot in general be taken as dominating in any way the elementary processes constituting it. Self-organization processes in far- from -equilibrium conditions correspond to a delicate interplay between chance and necessity, between fluctuations and deterministic laws. We expect that near a bifurcation “ [e.g. in the edge of chaos] “ fluctuations or random elements would play an important role, while between bifurcations the deterministic aspects would become dominant.”

equilíbrio, isto é sujeito à extrema sensibilidade em relação a alguns parâmetros de controle essenciais e portanto à imprevisibilidade irreduzível.

3 – A dinâmica não-linear da sociedade alemã da unificação à emergência do nazismo

Em trabalho anterior (Bueno, 1998), mostramos que durante o período de industrialização acelerada no último quartel do século XIX, a sociedade alemã organizou-se em torno principalmente dos interesses industriais, antigos e modernos. Essa aliança começou a enfraquecer nos primeiros anos do século XX, com o surgimento em cena de um proletariado que se tornou cada vez mais relevante em termos políticos e o agravamento dos problemas de realização dinâmica das indústrias tradicionais. Para compensar a queda da lucratividade, os interesses ligados às indústrias tradicionais, principalmente à indústria pesada, passaram a reivindicar uma maior participação do Estado alemão não apenas em termos de geração de demanda efetiva, mas também de promulgação de medidas protecionistas destinadas a garantir o mercado interno para sua produção. Com movimento, aproximaram-se dos interesses agrários pré-industriais, que haviam sido isolados politicamente no período da segunda revolução industrial. A escalada armamentista finalmente e o envolvimento na primeira grande guerra resultou da tentativa de satisfazer simultaneamente os interesses naturalmente antagônicos de capitalistas tradicionais e proletariado urbano, em condições de baixo dinamismo da economia, visto que as indústrias mais modernas perderam capacidade de influenciar os rumos da política econômica, principalmente no que diz respeito à orientação da demanda estatal e da concessão de subsídios e condições facilitadas de crédito.

Uma nova recomposição de forças ocorreu após a guerra sob o regime republicano de Weimar, mas de forma precária isto é instável. As forças de *feedback* positivo em ação fragilizaram progressivamente a república, conduzindo a sociedade à um ponto de bifurcação, em que o regime nazista emergiu, no sentido descrito na seção anterior. Isto é, o regime nazista não resultou do projeto político definido de qualquer das principais forças políticas da época, mas de um processo em que nenhuma dessas forças tinha condições de implantar seu próprio projeto de sociedade. A história da derrocada da república de Weimar e da emergência do nazismo pode ser interpretada nos termos da teoria da complexidade como segue.

Desde o início do século XX, devido às grandes transformações produzidas na sociedade alemã pela industrialização, o proletariado urbano já era uma força que não podia ser descartada na “costura” das alianças políticas e daí em diante sua influência só aumentou. Com a derrota militar na primeira guerra mundial, essa influência foi controlada pelo partido social democrata (SPD), que passou a ser a única força política que as massas ouviam⁴; nas eleições de 1919, o SPD obteve sozinho 40% dos votos, enquanto que os três partidos que sustentavam a república de Weimar, 72,6 %⁵. Mas esta hegemonia durou pouco. Já nas eleições de 1920, os três partidos de Weimar obtiveram 43,6%, os partidos de direita 33% e os de extrema esquerda, 20 % dos votos. A partir daí, a representatividade dos partidos governistas só declinou. Nos termos da teoria da complexidade, isto significa que as forças que ampliam os desvios em relação à uma situação de equilíbrio inicial - forças de *feedback* positivo - tornavam-se progressivamente mais importantes do que as da estabilidade (*feedback* negativo), isto é

⁴ As informações a seguir, a não ser quando explicitamente mencionado, foram extraídas de Berghahn (1989).

aquelas que contribuíam para preservar o *status quo*, no caso o regime democrático de Weimar.

Isto ocorria principalmente porque o regime tinha pouco a oferecer em termos econômicos para as massas. A hiper-inflação de 1923 que explicitou definitivamente este fato, como observa Kindleberger, refletiu muito mais um problema social do que um descontrole monetário, no sentido de que decorreu essencialmente da incapacidade de um regime, apoiado pelo menos a princípio pelas massas, em impor aos demais segmentos um esquema redistributivo minimamente aceitável pelas forças que o sustentavam. Ao contrário, a aceleração inflacionária aumentou a concentração de renda, no sentido de que gerou perdas para os trabalhadores não apenas porque os salários não acompanhavam a escalada os preços, mas também porque permitiu às indústrias introduzir equipamento mais moderno, economizador de mão de obra, utilizando financiamentos que as sucessivas desvalorizações monetárias disponibilizavam a taxas de juros negativas⁶. O aumento do desemprego, que a modernização produzia, além de deprimir os salários também abria espaço para que os interesses industriais recuperassem terreno no campo das relações trabalhistas; a revogação da jornada de trabalho de oito horas, conquistada anos atrás com o acordo Stinnes-Legien, é um bom exemplo, mas não o único, do retrocesso nesse campo ocorrido no período.

Evidentemente isto só fortalecia as forças da instabilidade. Em primeiro lugar, claro, porque desiludia as massas, que a deviam legitimar, com a república, aproximando-as cada vez mais dos partidos de extrema esquerda. Mas mesmo entre os segmentos privilegiados, apenas as altamente dinâmicas indústrias ligadas às tecnologias e produtos

⁵ SPD, Partido de Centro e o Partido Democrático.

⁶ A respeito ver, por exemplo, Kindleberger (1987: 323) e Landes (1986:380).

da segunda revolução industrial, como a Bosch, tinham razões para apoiar Weimar. A partir de 1924, principalmente, a oposição de outros ramos industriais como os da indústria pesada foi crescente por dois motivos principais. Primeiro porque, mesmo antes da modernização empreendida durante a hiper-inflação, a capacidade de oferta da indústria já era dinamicamente excessiva, devido ao efeito do peso da acumulação anterior. E, segundo, porque a modernização, realizada de acordo com padrões americanos de automação, acentuava as dificuldades de realização. Para contornar esses problemas a indústria pesada propugnava por um tipo de capitalismo que o regime de Weimar não tinha como implementar. Este tipo de capitalismo, segundo Berghahn (1989: 103), era:

“... authoritharian, anti-Western and, as far as the existing political system was concerned, openly anti-Republican. With regard to the domestic market, they favoured cartels which laid down production quotas, divided up the market and fixed prices at the expense of the consumer. By the late 1920's, Germany was probably the most highly cartellized country in the world. As many of these industries, apart from being rigidly organized and stagnant, were also labour-intensive, the temptation to revive the former tough line on wage bargaining was considerable. They wanted wage reduction and high prices secured by cartels. “

Não é de surpreender portanto que, em vista da discrepância entre o que a indústria queria e o que o regime podia dar, além da histórica hostilidade em relação ao movimento operário, a indústria pesada passasse a apoiar cada vez mais explicitamente uma solução de direita para o que classificava como anarquia social generalizada.

O enfraquecimento crescente do regime democrático resultou assim de um processo cumulativo, que conduziu à uma bifurcação e à emergência de um novo atrator, nos termos da teoria da complexidade. O argumento pode ser resumido no seguinte: a incapacidade do governo de Weimar em atender as demandas dos trabalhadores reduzia o apoio destes ao governo, o que diminuía sua capacidade de implementar reformas que ferissem os interesses dos segmentos tradicionais da sociedade e reduzia ainda mais sua legitimidade diante das massas. A indústria pesada, por outro lado, pressionava o regime porque este, ao adotar medidas que preservavam acima do que seria permitido pelas circunstâncias normais de mercado sua lucratividade, e que portanto estimulavam o prosseguimento da acumulação de capital num ritmo superior ao crescimento da demanda corrente e o processo de modernização tecnológica, agravava os problemas de realização dinâmica no médio prazo e impunha a necessidade de políticas progressivamente mais agressivas de cartelização e de restrição de direitos trabalhistas, na prática impossíveis de serem implementadas sem esgotar por completo a já precária legitimidade da república. Assim o atendimento das exigências da indústria pesada, no curto prazo, tornava progressivamente mais difícil atendê-las no longo prazo, o que alimentava a crescente oposição desta e de outros interesses relacionados, como os dos bancos financiadores da indústria pesada e dos proprietários de terra, que sempre tinham sido hostis a república mas haviam sido temporariamente isolados após a guerra, ao regime democrático.

É duvidoso que, em algum momento, a força de *feedback* que pressionava o regime democrático para a esquerda pudesse ter prevalecido, mas ela era potente o suficiente para inviabilizar o retorno ao *status quo ante* idealizado pelos interesses tradicionais. Assim a república de Weimar resultou em essência de uma trégua entre

forças que não podiam derrotar uma a outra e não do apoio decidido de segmentos importantes da sociedade alemã. Por se tratar de uma solução claramente provisória a um conflito de morte, nenhum dos segmentos importantes da sociedade desejava comprometer-se com os custos de políticas capazes, talvez, de arrefecer a intensidade das forças de *feedback* positivo, como as políticas de administração da demanda agregada, tentadas pelos últimos gabinetes do regime republicano, que poderiam ter trazido algum alívio ao problema do desemprego e de realização dinâmica da indústria pesada. As próprias forças teoricamente no poder, isto é, em princípio responsáveis por exercerem *feedback* negativo sobre o sistema, só o fizeram timidamente e de maneira obviamente insuficiente. Segundo Berghahn (1989:117):

“... the SPD and the unions also bear their share of responsibility in the death of the Republic. Their burden, to be sure, is far lighter than that of the Right and of the Communists who, effectivelly Stalinised during the 1920s, refused, on Moscow’s orders to enter into an alliance with the Social Democrats against the Nazis. Instead they fought the moderate left even harder than the extreme right , allegedly in furtherance of the socialist revolution. And yet, their divisive tactics notwithstanding, the Communists were not alone within the broad working-class movement to hold that the Great Slump represented the final crisis of capitalism which would lead to the emergence of socialism. The question was merely whether it was possible and desirable to accelerate the downfall of the ‘bourgeois-capitalist Republic’, even at the price of collaborating with Weimar’s extreme right-wing enemies

(as the Communists argued) or whether it was preferable to take the attentist view of many Social Democrats who believed themselves to be sitting beside the 'sickbed of capitalism' and witnessing its terminal agonies with awe and apprehension.

No doubt it was also this fatalistic analysis of the crisis which helped to weaken the SPD's willingness to resist the activists on the extreme Right and Left who were bent on smashing the existing order. In view of these attitudes, often reinforced by the feeling of helplessness in the face of the unknown and by the demoralising effect of unemployment, proto-Keynesianism remained a minority position."

O regime nazista assim emergiu, no sentido de que a ascensão de Hitler ao poder culminou um processo em que nenhuma das duas principais forças políticas de então conseguiu impor seu projeto político de sociedade. Isto porque se, em seus estertores, o regime de Weimar era uma república sem republicanos, também as alternativas comunista e de direita não eram ao que tudo indica factíveis. A primeira porque não dispunha de força suficiente para se impor aos interesses tradicionais e a segunda porque propunha um tipo de capitalismo que requeria, entre outras exigências, a submissão completa aos capital de uma força - os trabalhadores industriais- que não podia ser subjugada, a não ser sob certas condições muito específicas. O paroxismo nacionalista nazista que justificou a escalada armamentista a partir de meados da década de 1930, forneceu a alternativa à democracia. Primeiro porque, como nos anos imediatamente anteriores à primeira guerra, dissolveu parte do conflito de classe interno na figura difusa

do inimigo externo. E, segundo, porque garantiu à indústria pesada uma solução aparentemente duradoura para seu problema de realização dinâmica. A escalada armamentista, a elevação do nível de emprego e o ódio racial são assim elementos necessários do regime nazista e explicam porque ele não poderia ser considerado como um atrator duradouro para a sociedade alemã; isto é, explica porque em pouco tempo a Alemanha seria conduzida a uma nova bifurcação, que a levou à virtual destruição na Segunda guerra mundial.

4 – Conclusão

Ao utilizarmos a teoria da complexidade em um texto de história econômica, não tivemos obviamente o objetivo de sugerir que os processos sociais sejam suscetíveis de análises formalmente tão rigorosas como as realizadas em outras áreas do conhecimento, onde a base empírica possibilita o emprego de métodos experimentais controláveis e técnicas matemáticas sofisticadas. O que tentamos mostrar é que a teoria permite obter um “pré-entendimento” dos processos de autoorganização em sistemas sociais, menos rigoroso do que seria desejável segundo os padrões das ciências físicas por exemplo, mas rico em “insights” que só podem ser obtidos por analogia com a dinâmica de outros sistemas complexos mais tratáveis em termos matemáticos.

O principal desses “insights” é a possibilidade de compreender os processos históricos de um ponto de vista evolutivo, no sentido de que a teoria da complexidade abre espaço para considerá-los não como seqüências de eventos conectados arbitrariamente, nem como processos determinados por alguma lógica objetiva inevitável,

mas como trajetórias que evoluem de acordo com uma dinâmica que pode ser compreendida teoricamente, a saber a dinâmica dos sistemas complexos.

Uma propriedade fundamental dessa dinâmica, central na discussão aqui realizada, é a da emergência, conceito que significa que os sistemas complexos, quando submetido a forças intensas o suficiente para os levar à uma posição distante do equilíbrio, parecem se autoorganizar. Isto é, passam a apresentar propriedades que antes não existiam e que não decorrem do propósito consciente dos agentes componentes do sistema.

Sugerimos no texto que a sociedade alemã autoorganizou-se no início dos anos trinta quando o regime nazista emergiu, como consequência da atuação de forças de *feedback* que a afastaram progressivamente do atrator representado pela república de Weimar. Essas forças produziram um movimento cumulativo em que, devido às não-linearidades envolvidas, tornou-se impossível compreender as decisões individuais com base em princípios de racionalidade abstratos, mas apenas como reações mutuamente inconsistentes a eventos que aparentemente não resultavam do propósito de qualquer segmento relevante dos agentes sociais. Um exemplo claro dessa irracionalidade, mencionado no texto, foi a resistência à adoção de políticas keynesianas de administração de demanda agregada, que atenderiam (ao menos parcialmente) aos interesses das duas principais forças de feedback positivo atuantes durante o período da república de Weimar: os empresários da indústria pesada e os trabalhadores industriais. Ao invés de uma solução de compromisso deste tipo, o que se observou foi o rompimento da democracia. Com a ascensão de Hitler ao poder, emergiu um regime que não era projeto político de nenhuma das forças sociais mais relevantes e a Alemanha entrou

numa trajetória final em que a exaltação nacionalista entusiasmava a população e justificava a escalada armamentista, que atendia aos interesses econômicos da indústria pesada, fortalecia militarmente a nação e reduzia o desemprego, empolgando ainda mais a população. Neste sentido, o regime já estava sujeito a movimentos cumulativos que conduziriam o país para longe do precário equilíbrio que o regime nazista fornecia, em direção à guerra e à virtual destruição.

O final dessa história é muito bem conhecido e por isso não foi explorado no texto. O objetivo foi mostrar que a teoria da complexidade permite esboçar uma dinâmica comum para os processos sociais⁷, a qual tem uma natureza essencialmente holística. Isto porque, devido às não-linearidades envolvidas, as relações de causalidade não podem ser derivadas a partir de modelos teóricos atemporais, mas apenas tomando em conta a fase da evolução histórica em que as sociedades se encontram. Quando se estudam tais processos sob esta ótica, tornam-se claros os limites das abordagens reducionistas da própria história, da economia e das demais denominadas ciências humanas. Fica claro, por exemplo, que não faz sentido fazer *coeteris paribus* da história (ou das instituições) para estudar economia, partindo do pressuposto metodológico de que ela permite derivar teoremas universalmente válidos sobre o comportamento humano baseados em premissas verdadeiras em si mesmas.

O presente texto não é, como deve ser fácil constatar, o trabalho de um historiador, contendo muito provavelmente imprecisões e problemas metodológicos. Espera-se entretanto que tais deficiências possam ter sido compensadas pela

⁷ Embora evidentemente esta dinâmica permita identificar apenas o curso geral dos acontecimentos e não detalhes ou mesmo todos os fatos importantes envolvidos. Um caso típico é o do acirramento do ódio racial que culminou com o holocausto. É óbvio que não há qualquer lógica que possa explicar essa aberração diabólica, por mais significativa historicamente que ela tenha sido.

demonstração de que a teoria da complexidade pode fornecer poderosas ferramentas analíticas que até agora nós, cientistas sociais, não temos sido capazes de utilizar. Se este caminho for julgado de fato promissor, teremos certamente de nos desvencilhar não apenas dos preconceitos mútuos, mas também da resistência em expor nossas (naturais) deficiências teóricas e metodológicas nas áreas fora de nossas especialidade das ciências humanas, como tentei fazer aqui.

Referências

ARROW, K. “The production and distribution of knowledge.” In: SILVERBERG, G. and L. SOETE The economics of growth and technical change. England: Edward Elgar, 1994.

BERGHAHN, V.R. Society, economy and politics in the twentieth century. Cambridge, New York: Cambridge University Press, 1989.

BAUMOL, W. AND BENHABIB, J. “Chaos: significance, mechanism, and economic applications.” *Journal of Economic Perspectives*, vol. 3 (1), winter 1989.

BUENO, N.P. “Aspectos econômicos e políticos da derrocada da república de Weimar: um estudo de economia institucional sob a ótica da teoria da complexidade.” Vitória: XXVI Encontro Nacional de Economia –ANPEC, 1998.

_____ “Complexidade e evolução: uma nota sobre a estrutura dos modelos neo-schumpeterianos.” *Revista Brasileira de Economia*, vol. 50 (4), dez. 1996.

CAPRA, F. A teia da vida. São Paulo: Cultrix, 1997

DAY, R. Complex economic dynamics (vol. 1). Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1994.

GLEICK, J. Caos - a criação de uma nova ciência. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

GREGERSEN, H. & SAILER, L. "Chaos theory and its implications for social science research." *Human Relations*, vol. 46 (7), 1993,

KINDLEBERGER, C. P. A Financial History of Western Europe. London: George Allen & Unwin, 1987

KRUGMAN, P. Development, geography, and economic theory. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1996.

_____ "Complex landscapes in economic geography." *American Economic Review*, vol. 84 (2), may 1994.

LANDES, D.S. The Unbound Prometheus - technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present. Cambridge, London: Cambridge University Press, 1986.

LEWIN, R. Complexidade - a vida no limite do caos. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.

NICOLIS, G. e I. PRIGOGINE Exploring complexity: na introduction. New York: Freeman & Company, 1989.

PRIGOGINE, I. E STENGERS, I. Order out of Chaos. - man's new dialogue with nature. New York: Bantam Books, 1984.

RADZICKI, M. "Institutional dynamics, deterministic chaos, and self-organizing systems." *Journal of Economic Issues*, vol. XXIV (1), march 1990.

RASMUSSEN, R. & MOSEKILDE, E. "Bifurcations and chaos in a generic management model." *European Journal of Operational Research*, 35 (1988).

Abstract

This text aims to show that the theory of the complexity can be useful to help to understand the social processes, in the same way that it has been useful to understand the dynamics of complex systems in several other fields of the knowledge. For that, it seeks in first place to clear the essential aspects of the theory, differentiating it from chaos theory; the main axis of the argument is that chaos theory treats fundamentally of the instability of paths and the theory of the complexity, although embracing the first, emphasizes the emergency of complex patterns in the relationships among the elements of a system. In the second place, it applies the instrumental to the analysis of a historical event that seems to illustrate the emergency concept appropriately: the process of destruction of the republic of Weimar and ascension of the Nazism in Germany. That illustration helps to show that the theory of the complexity allows to obtain a pré-understanding of the dynamics of the social processes that is characterized by being non-reductionist, that is allows to contemplate those processes using the knowledge produced in the several areas of the social sciences.