

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**Programa de Pós-graduação em Direito  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia e Gestão do Conhecimento**

**Disciplina: EGC9001-10 – 2008/1**

**Complexidade e Conhecimento na Sociedade em Redes**

**Professores:** Aires Rover, PhD; Marisa Carvalho, Msc

**Aluno:** Alessandra Galdo

**Resumo do Livro:**

DEMO, Pedro. Complexidade e Aprendizagem - a dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo; Atlas, 2002.

---

**Sobre o autor:**

Pedro Demo foi seminarista, se graduou em Filosofia pela Faculdade dos Franciscanos em Curitiba, é PhD em Sociologia pela Universidade de Saarbrücken, Alemanha, e pós-doutor pela University of California (UCLA). Atualmente é professor Titular no Departamento de Sociologia na Universidade de Brasília (UnB). Suas áreas de atuação são Política Social e Epistemologia.

---

No livro “Complexidade e Aprendizagem” de 2002, Pedro Demo explora o que chama de “desafios tendencialmente pós-modernos da visão de realidade e de sua captação científica, bem como do manejo crítico e criativo do conhecimento” (p.12).

Demo tece seus conceitos articulando as idéias com Maturana, Varela, Morin entre outros autores e através de argumentação dialética busca avançar a teoria da complexidade relacionada à dinâmica não linear do conhecimento.

Na **parte 1** do livro, o autor faz uma introdução dos conceitos que serão abordados e ao introduzir o tema da complexidade, traz a questão da visão multidisciplinar, no sentido de “alargar a base horizontal do conhecimento” para além da “especialização verticalizada”. Nesse ponto alerta para uma posição presente em outras obras suas: “é preciso superar o conhecimento disciplinarizado, porque reduzindo a realidade ao olhar de apenas uma disciplina [...] ao invés de construir a realidade, inventa-a” (p.9).

Ao falar do horizonte construtivo do conhecimento introduz seu olhar no conhecimento e na aprendizagem como fenômenos complexos e não lineares.

**Parte 2. DEFININDO COMPLEXIDADE**

Demo transcorre a respeito do que conceitua como características da complexidade. Explica que a complexidade é DINÂMICA, um campo de forças contrárias, em que uma eventual estabilidade é sempre um rearranjo provisório. Dinâmica indica processo com variáveis incontrolláveis e não formalizáveis. A dinâmica é processo e “rota criativa [...] que avança no imprevisível, [...] ultrapassa o horizonte do conhecido” (p.15).

A complexidade é NÃO LINEAR. A não-linearidade implica irreversibilidade, processos não controláveis, “equilíbrio em desequilíbrio” (p.17). A partir da irreversibilidade, Demo constrói a noção do que seja “não linear”, conceito

amplamente explorado ao longo da discussão a respeito de conhecimento e aprendizagem.

A partir da noção de não-linearidade, Demo informa que “não cabe excluir a linearidade da realidade, porque também lhe faz parte” e contrapõe as noções de “complicado” x “complexo”, através do exemplo de sistemas sofisticados como o de máquinas, como um avião em oposição à noção de complexidade presente nos organismos vivos:

*Nossas tecnologias são demonstração potente do tratamento linear efetivo [...]. Não nos interessaria inventar avião não linear, pois ninguém estaria disposto a voar nele, já que lhe faltaria a confiabilidade dos fenômenos estáveis e estritamente recorrentes.[...] Os aviões usam tecnologia cada vez mais sofisticada, sobretudo sistemas de computadores crescentemente potentes, o que insinuaria que seriam máquinas complexas. Mantenho a noção de que são máquinas “complicadas”, não complexas. (Demo, 2002, p.15)*

O autor avança buscando desfazer a percepção de totalidades complicadas como sendo o mesmo que complexas. Totalidade complicada ou sofisticada detém apenas partes e propriedades de uma determinada organização. Ao decompor um avião ou um computador em partes, sobram apenas partes de um sistema **linear e reversível**, tanto que é possível refazer o avião ou um computador, seguindo regras e etapas predefinidas, o que não ocorre em totalidades complexas. O corpo humano é a metáfora de complexidade em oposição à metáfora de sistema “complicado” ou sofisticado presente nos aparatos tecnológicos como o avião:

*Ao refazer o avião com base em suas partes, teremos, como regra, o mesmo avião. Em totalidades complexas, a decomposição das partes desconstrói o todo, de tal sorte que é impraticável, a partir das partes, refazer o mesmo todo. Ao cortar, por exemplo, o corpo humano em suas partes, primeiro, já não temos corpo e, segundo, a partir das partes não podemos refazer o mesmo corpo anterior.” (Demo, 2002, p.16)*

Demo articula seus conceitos nos cenários e novas realidades da sociedade tecnológica. Não seria bastante dizer que o corpo humano não é passível de reconstrução perante os avanços anunciados da engenharia genética. Entretanto a noção de complexidade própria do organismo vivo, se manteria como explica o autor:

*Os implantes de órgãos indicam claramente que é possível manipular perspectivas lineares no corpo humano [...]. Todavia, essa face linear de intervenção tecnológica evoluiria para totalidades complexas, não apenas complicadas, seja no sentido de que cada parte estabelece com a totalidade relação orgânica, intensa, não apenas extensa e funcional, seja no sentido do devir histórico que continua mantendo a totalidade em mudança, seja principalmente no*

*sentido da capacidade de aprendizagem reconstrutiva política que introduz, na totalidade, potencialidades de autonomia. (Demo, 2002, p.16)*

O autor resume: “Na complexidade não linear pulsa relação própria entre o todo e as partes [...] em relativa autonomia e profunda dependência” (Demo, 2002, p.17).

Introduzindo a abordagem principal do livro, Demo fala em aprendizagem e conhecimento para apontar outra característica da complexidade. É RECONSTRUTIVA, como na noção biológica. Ao existir se reconfigura, “na natureza, tudo é feito dos mesmos elementos e, mesmo assim, nada é propriamente igual” (p.20).

Assim, o autor se aproxima do tema recorrente em outras obras suas, da autonomia e aprendizagem. Para falar em autonomia recorre a Morin e à idéia hologramática de que em cada parte está o sentido do todo, entretanto Demo analisa que em cada parte não está o todo propriamente porque se assim fosse,

*não poderíamos dizer que o todo é maior que a soma das partes [...] nenhum todo complexo é soma. É sobretudo, trama, rizoma, teia. [...] A autonomia da complexidade advém da sua tessitura sistêmica, de um lado, mas realiza-se na dinâmica não sistêmica, de outro, porque sua criatividade provém de sistema em constante amadurecimento e falência consigo mesmo. (Demo, 2002, p.22)*

Essa idéia parece adequar-se à epistemologia, uma das áreas de estudo de Demo que explica, ainda: “a complexidade produz sua autonomia na incompletude [...] Autônomo [...] é o que carece de complemento e atualização para manter-se em horizonte próprio” (p.22).

A outra característica “sistematizada” pelo autor é o PROCESSO DIALÉTICO EVOLUTIVO, marca da capacidade e conceito de aprender. Demo discorre sobre a polêmica em torno da Inteligência Artificial, sobre a capacidade de uma máquina “aprender”, o que lhe parece conceitualmente improvável “pelo menos nos estágios atuais”. Reflete que o cérebro humano possui habilidades reconstrutivas e seletivas que ultrapassam propriedades lógicas lineares, reversíveis. Os computadores reproduzem fidedignamente procedimentos reversíveis, dentro dos mesmos algoritmos. E ironiza: “não nos interessa o computador que de repente se meta a embaralhar o ambiente do hipertexto, desfazendo a confiabilidade seqüencial” (Demo, 2002, p.23).

Ao falar da inadequação do conceito de aprendizagem computacional e Inteligência Artificial, o autor busca clarificar a noção de aprendizagem que decorre nos fenômenos complexos. Explica que seus “processos podem incluir criatividade autêntica, no sentido de que produzem modo de ser que são sempre de vir a ser. Comportam-se de maneira reconstrutiva: não se reproduzem linearmente, reconstroem-se não linearmente” (Demo, 2002, p.24).

Outra característica da complexidade apontada por Demo é a IRREVERSIBILIDADE. “Com o passar do tempo nada se repete [...] qualquer depois é diferente do antes [...] é impossível ir para o futuro permanecendo o mesmo” (p.24). O autor lembra que a irreversibilidade sinaliza o caráter evolutivo histórico da natureza e dos fenômenos complexos que nela ocorrem.

A INTENSIDADE, outra característica da complexidade é discutida por Demo no conhecido exemplo da borboleta:

*Diretamente, o esvoaçar de uma borboleta não pode "causar" um tufão. [...] Não se trata só do efeito exponencial, erradamente tomado como complexo em si, mas também do efeito intenso, quando movimentos espraiam-se para múltiplas direções, provocando outros movimentos desproporcionais aos de origem. Parece claro que entre o esvoaçar inocente da borboleta e o tufão existe desproporcionalidade. Não é apenas "efeito dominó", como regra linear, mas efeito que vai além da causa, toma-se causa e efeito, efeito da causa e causa do efeito. O tufão não é reproduzido a partir do esvoaçar da borboleta, mas sobretudo produzido, reconstruído, criado”. (Demo, 2002, p.26)*

Por fim, o livro aponta a AMBIGUIDADE/AMBIVALÊNCIA dos fenômenos complexos. A ambigüidade se opõe à perspectiva sistêmica, linear, reprodutiva e Demo se refere à Maturana para chegar à crítica ao instrucionismo em favor da aprendizagem construtivista:

*A realidade externa não se impõe ao sujeito cognoscente em sentido representacionista. Ao contrário, é o cérebro que, monitorado evolucionária e culturalmente, seleciona o que pode captar, em contexto tipicamente reconstutivo. Disso segue admirável questionamento do instrucionismo, mérito definitivo desse autor (Maturana): é impraticável instruir seres vivos, porque tudo o que entra em seu âmbito de captação entra pela via interpretativa, a modo do sujeito construtivo. (Demo, 2002, p.29)*

Demo conclui o capítulo sobre complexidade (nesse trabalho ressaltados os aspectos relacionados ao conhecimento), enfatizando que “conhecimento só ‘conhece’ se for questionador e inovador” (p.31). Observa que argumentar é questionar, que na história humana o conhecimento crítico é o que conduz à inovação. “Conhecimento que apenas afirma só confirma. Conhecer é confrontar, é não aceitar limites, é ir além do que está dado.” (p.31)

### **Parte 3. O QUE É REAL?**

Na época moderna o pensamento representacionista considerava que a idéia a respeito de alguma coisa corresponde fielmente ao que de fato é essa coisa. A teoria do construtivismo derrubou essa forma de enxergar. Não lidamos com a realidade diretamente, mas com a realidade interpretada, reconstruída. Demo

afirma: “não sabemos bem o que é realidade, nem como a captamos [...] A realidade lá fora existe se a pensarmos ou não, mas aquela realidade que tem a mim como sujeito depende de como a concebo” (p.32-33). Ao mesmo tempo, Demo recorre a Morin e fala do “problema insuperável de que, sendo nós parte da natureza, só a podemos ver parcialmente” (p.33) e da impossibilidade de, através dessa visão “intrinsecamente parcial” que temos, dar conta de como é construída toda a realidade. Demo argumenta que “na realidade não há fundo último, porque se dilui ou expande em novas dimensões cada vez mais complexas”. Portanto trata de dimensões da realidade e aponta que “predomina em nós ainda a visão linear de espaço e tempo como se as coisas não coubessem ao mesmo tempo em vários lugares e tempos” (p.34). Seguindo esse pensamento, Demo reflete a respeito do mundo virtual. E resume que o contrário de virtual é físico e não irreal. Portanto a presença virtual existe, é real.

#### **Parte 4. QUE É CAPTAR O REAL?**

Se o real é indefinível como é a captação, a compreensão do real? Demo explica que, “morreu a coincidência entre realidade e realidade pensada”, noção característica do representacionismo que “morre” ou perde sua validade como explicação do mundo, principalmente a partir das idéias de Piaget, da teoria do construtivismo,” que como resume Demo,

*] trabalha com a hipótese de que conhecimento não se transmite, repassa, adquire, ensina, mas se constrói. [...] normalmente, aprendemos do que já havíamos aprendido, conhecemos com base no conhecido, lançamos mão de nosso patrimônio histórico disponível, [...] porque história e cultura oferecem-nos contexto intrínseco criativo da linguagem e da interpretação. (Demo, 2002, p.39)*

Pedro Demo reforça a noção de captação do real como conhecimento construtivista, com as teorias de Maturana:

*O que entra em nossa cabeça não "entra" propriamente de fora para dentro, mas de dentro para fora, ou seja, a nosso modo, em termos também subjetivos e pessoais, ou do ponto de vista do observador, como diria Maturana. (Demo, 2002, p.39)*

Demo fala também do selecionismo em oposição à lógica no esforço de captar o real, pois esta visão permite gerar o que chama de padronizações abertas em esforço reconstrutivo de captação. Cita Maturana e seu determinismo biológico: “não conseguimos distinguir, na realidade, o que é real e o que é ilusório, porque nos falta padrão objetivo. Todo padrão comparativo é no fundo, forjado por nós mesmos”. Entretanto, explica Demo, “nosso cérebro “divisa no

regular o irregular, na ordem o caos, no sistema, componentes disruptivos. Não precisamos, para tanto, fazer esforço especial, porque faz parte da tessitura não linear do cérebro” (Demo, 2002, p.46)

## **Parte 5. OLHAR BIOLÓGICO DA EPISTEMOLOGIA**

Pedro Demo se propõe a discutir as bases biológicas da epistemologia e apresenta o trabalho de Edelman e Tononi (A Universe of Consciousness, 2000) com o qual dialoga ao longo do texto para falar da consciência, essa entidade imaterial que se produz na materialidade do cérebro humano. Demo lembra a polêmica em torno das noções de inteligência artificial e humana, mas insiste no conceito de inteligência como função evolucionária reconstrutiva,

As noção trabalhada ao longo do livro, de processo dinâmico é utilizada para falar de consciência e imaginação.

Ao abordar o tema da consciência sob o olhar da epistemologia, surge a questão: se a ciência sempre buscou eliminar a subjetividade de suas explicações, como tratar de subjetividade (a consciência) como objeto científico? Compreende a dificuldade da ciência explicar “como a matéria se torna imaginação” (expressão de Edelman e Tononi) e como da base material fisiológica do cérebro surge a experiência consciente. Analisa a complexidade do cérebro humano “uma das estruturas mais notáveis que emergiram na evolução” (p.53) e retorna ao tema da complexidade não linear falando da “conectividade, variabilidade, plasticidade, habilidade de categorizar, dependência de valor e dinâmica da reentrada” (p.56) (*feedback*) do cérebro humano. Tais “características únicas” (Demo insiste na crítica da noção de Inteligência Artificial) levam à capacidade humana de construção da consciência e denotam segundo o autor, quatro processos complexos:

- a) categorização perceptual: habilidade de destrinçar o mundo dos sinais em categorias úteis à sobrevivência e à vida como tal;*
- b) montagem e remontagem de conceitos: habilidade de reconhecer, em cenas diversificadas, universais de sua dinâmica pela via da abstração;*
- c) memória: capacidade de repetir ou suprimir dinamicamente, de modo reconstrutivo, ato mental ou físico, em ambiente de circuitos dotados de reentrada;*
- d) sistema de valores: por se tratar de sistema nervoso seletivo não pré-programado, requer restrições valorativas para desenvolver respostas categoriais que sejam adaptativas. (Demo, 2002, p.62)*

Demo prossegue com uma longa discussão a respeito da complexidade do cérebro em oposição aos processos lineares do computador, e traz a questão da dificuldade amplamente reconhecida de um computador lidar com o nível semântico das informações.

Reflete a respeito dos processos complexos da consciência capazes de produzir a imaginação. O pensamento tem uma base material, mas constrói na imaterialidade a capacidade de significação.

E conclui: “pesquisa científica não é tudo. Não somos apenas orientados na vida pela capacidade lógica reversível, mas igualmente por poderosos e complexos mecanismos de seleção natural de estilo reconstrutivo criativo” (p.68).

## **Parte 6. PONTO DE VISTA DO OBSERVADOR: APRENDIZAGEM E CONHECIMENTO EM MATURANA**

Demo explica a teoria de Maturana de sistemas autopoieticos, abertos ao fluxo de matéria e energia, e fechados estruturalmente, complementada pela noção também de Maturana do acoplamento estrutural, que explica como tais sistemas autopoieticos determinados estruturalmente se acomodam de forma dinâmica e congruente com o meio, gerando adaptação e readaptação num processo gerador de história biológica.

Sob o ponto de vista da captação científica da realidade, Demo argumenta criticamente com a teoria de Maturana: Se diante da realidade externa, os seres vivos fazem sempre correlações internas determinadas por si e não pela dinâmica externa (como no experimento da salamandra), então, “não se representa ou reproduz a realidade, mas se constrói em sentido forte” (p.72).

Assim analisa que a teoria de Maturana pode por vezes dar a impressão de negar a realidade externa como tal. Uma vez que “o processo explicativo é movimento de dentro para fora, não o contrário. A explicação depende estruturalmente do ponto de vista do observador” (p.72) e complementa o raciocínio em relação à epistemologia sob o ponto de vista das teorias de Maturana: “a explicação científica depende estruturalmente do observador e torna-se processo intrinsecamente construtivo da experiência” (p.72).

Nesse sentido, para Pedro Demo, o construtivismo de Maturana parece excessivo. Para justificar sua posição, prossegue o texto demonstrando e debatendo meticulosamente as idéias de Maturana e termina com a teoria da enação de Varela, discípulo de Maturana que se separa do mestre. Buscando explicar a cognição, Varela constrói a noção de *embodied mind* (mente incorporada). A proposta de Varela, segundo Demo consiste em “combinar de modo inteligente a experiência humana vivida e suas possibilidades de transformações inerentes à experiência humana, com os resultados mais recentes da ciência cognitiva” (p.91). A idéia de enação supera, segundo Demo, o isolamento do observador do olhar de Maturana, traz equilíbrio entre

referências de fora e de dentro, combina o desenvolvimento biológico com o cultural e, ainda, encontra referência ética “mais natural”, na opinião do autor. Demo explica que na visão de Varela “a cognição é basicamente movimento de dentro, mas a co-dependência externa não é algo alheio ou espúrio, praticamente dispensável, como é a impressão que se tem na teoria autopoietica de Maturana” (Demo, 2002, p.97).

## **Parte 7. SOCIEDADE NÃO LINEAR**

Neste capítulo, Demo discute poder e igualitarismo na sociedade sob o enfoque da dinâmica não linear, dialética e ambivalente.

Como ponto de partida, lembra que na Biologia vale a lei do mais forte e da sobrevivência. Questiona a teoria do biólogo Maturana que alça o amor ao nível fundador da espécie.

Reconhece que nos processos de seleção grupal se observa solidariedade, ainda que permaneça o esforço de sobrevivência do mais apto. Diz que esta é a tese igualitarista: “é impraticável exterminar o fenômeno do poder em sociedade, mas é bem possível democratizá-lo, [...] enquanto o lado competitivo assoma naturalmente, [...] o lado igualitarista precisa ser cuidadosamente cultivado, recuperado e aprendido. (p.99).

Demo analisa as teorias do antropólogo Christopher Boehm que estuda os arranjos políticos encontrados entre humanos e primatas não humanos e as noções de poder e hierarquia. Demo explica que, pelos estudos de Boehm, “a natureza humana produz tendências de dominação e contradominação, no contexto de sua estruturação ambivalente” (p.110) e que surge assim, o etos (constelação de valores) igualitário, bem como, as sanções sociais às pretensões autoritárias, ou seja, o controle social.

Demo fala do impulso universal para a dominação, porém ponderado na tese da ambivalência: existe o impulso para a dominação, existe o impulso à paridade e existe a dominação reversa, ou seja, “não existe só este ou aquele lado, mas o entrelaçamento do dois com preponderância histórica e genética de sociedades hierárquicas” (p.113).

O autor aborda os desafios da democracia e aponta para a educação. Mostra que a relação entre educação e democracia não é linear, veja-se os países com governos não democráticos e altos níveis de educação formal. Entretanto a educação política, emancipatória pode ser mais bem pensada na sua influência sobre as sociedades efetivamente democráticas.

## Parte 8. CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM NÃO LINEAR

Pedro Demo explica que “conhecimento e aprendizagem são atividades humanas que expressam de maneira exuberante, processos não lineares, além de serem imateriais”. (Demo, 2002, p.123)

### 8.1. COMPLEXIDADE DO CONHECIMENTO

O epistemólogo Pedro Demo, analisa que “a não linearidade do conhecimento se apresenta no plano epistemológico, tanto na tessitura hermenêutica, quanto selecionista.” (p.125). Ou seja...

No plano **hermenêutico** a que se refere, o conhecimento é interpretado e reconstruído e seu resultado nunca é o mesmo, tal qual acontece nas releituras de um texto, ao rever uma peça teatral ou um filme. Cada experiência traz uma compreensão nova, diversa da anterior. A complexidade do conhecimento é não-linear, não é previsível nem reversível em passos e partes iguais. O conhecimento nunca é o mesmo, se dá numa relação dinâmica entre o objeto, quem o estuda e seu contexto.

Quanto ao plano **selecionista**, o autor se refere ao processo evolucionário. Nesse sentido, o conhecimento nunca está processualmente completo,

*o conhecimento flagra as brechas abertas e planta nelas “estratégias de intervenção alternativa. [...] Intervém [...] na natureza, na sociedade, em si mesmo, mas a tessitura disruptiva do conhecimento assombra vibrante, quase um protesto incontido da criatura limitada que sonha ultrapassar todos os limites. Se o olhar fosse linear, seguiria o conformismo, a capitulação. Em sua não linearidade emergem utopia, esperança, revolta, confronto. Conhecimento não deixa nada de pé. Seu primeiro ímpeto é desconstruir, [...] depois reconstrói, mas sempre sob o signo da provisoriedade, para poder continuar desconstruindo”* (Demo, 2002, p.127).

Demo reflete, ainda, que “conhecer é saber ver mais do que se vê. Linearmente só vemos o que aparece na cena. Não linearmente, sabemos ver para além da cena” (p.127). Eis a característica do pensamento complexo, do conhecimento na complexidade. Ao mesmo tempo, Pedro Demo fala da ambivalência do conhecimento no que chama de “utopia da ciência”, principalmente sob o enfoque positivista. O conhecimento “é prática sempre limitada, sobretudo porque provém de ente limitado. Com somos parte da natureza, não a podemos ver de fora”. (p.131)

## **Evolução histórica do conhecimento e pretensões emancipatórias do conhecimento moderno:**

Pedro Demo argumenta que, apesar do conhecimento ser monitorado mais pelo poder que pelo bem comum, é o fator central de mudanças na espécie humana. Transcorre sobre o conhecimento sob o ponto de vista político do poder. Afirma que o poder faz parte da arqueologia do conhecimento. As duas principais áreas de atuação de Pedro Demo são a Epistemologia e a Política Social, incluindo nessa última: educação e Cidadania; emancipação e redistribuição; exclusão social e sociedade capitalista. Com base nessa formação surge o ponto de vista do autor a respeito do poder e da emancipação lançados sobre o tema da evolução histórica do conhecimento:

*o ponto de vista do conhecimento é o mais privilegiado para entendermos a dinâmica não linear da sociedade humana. Certamente, muitos fatores contribuem para a inovação e intervenção alternativa, mas o mais estratégico parece ser conhecimento. As sociedades que melhor o manejam, mais "evoluíram", ou pelo menos mais se "civilizaram", no sentido raso da proliferação das tecnologias. A vantagem comparativa mais decisiva entre os povos é certamente a capacidade sempre renovada de conhecimento inovador. (Demo, 2002, p.127)*

O autor fala da do traço não linear complexo que marca a forma como a sociedade adentra na era tecnológica, “impondo transformações históricas inacreditáveis, tais como: urbanização acelerada, deixando as áreas rurais como populações marginais” e introduz a questão da ambivalência nas pretensões emancipatórias da chamada sociedade do conhecimento:

*Uma das imagens mais fortes do conhecimento moderno sempre foi a promessa emancipatória. [...] o conhecimento dispôs-se a derrubar tudo o que não poderia ser reconhecido como "científico", como religião, senso comum, saberes populares, culturas patrimoniais, crenças, ideologias. [...] A racionalidade científica foi erigida a juiz fatal das validades históricas. Livrando-se da ignorância, a sociedade seria capaz de traçar, soberana, seu destino. (Demo, 2002, p.129)*

Demo analisa que, entretanto, tal promessa de emancipação jamais se cumpriu, ou no máximo ocorre nos países centrais, deixando de fora imensas maiorias. Lembra que para atingir a competitividade globalizada é preciso “promover trabalhadores que sabem pensar; entretanto, esse saber pensar é proposto apenas pela metade, ou seja, na face da qualidade formal, evitando-se a qualidade política” (p.130).

## 8.2. COMPLEXIDADE DA APRENDIZAGEM

Demo diz que a visão de aprendizagem como fenômeno linear leva ao conceito equivocado de “transmissão do conhecimento” ou de “aquisição de conhecimento”. Não apenas nessa obra, Pedro Demo faz críticas às relações de poder que se dão nos ambientes tradicionais de ensino caracterizados pelo instrucionismo aqui explicado como a relação linear entre professor e aluno: “um ensina, outro aprende, cada qual em seu lugar próprio estanque; um fala, outro escuta; um cospe matéria, outro toma nota; um dá ordens, outro faz prova” (p.134).

Abordando a dimensão política, Pedro Demo coloca a questão da formação do sujeito com história própria e diz que a aprendizagem é o expediente central para fazer história. Fala da relação de dependência entre aluno e professor e que este “precisa aprender a manejar esta arte finíssima: influir de tal modo que o aluno possa resistir e superar a influência” (p.137).

Em relação ao caráter reconstrutivo da aprendizagem (como um processo complexo), Demo explica:

*Em todo processo reconstrutivo, usamos componentes lógicos recorrentes, estruturas comuns e reversíveis de arrumação, sistematizações coerentes, totalidades de sentido linear. Trata-se do lado necessariamente ordeiro da reconstrução, ou do lado estruturado do caos, mas isso é apenas "armadura", "esqueleto". [...] O lado propriamente reconstrutivo está na contribuição própria, na inovação como tal. Reconstruir não pode reduzir-se a repor tal qual o que havia antes. Implica desbordar os limites do dado. Não se trata apenas de rearrumar, mas de, sabendo desarrumar, arrumar de outra forma, de tal sorte que o processo determina resultados criativos. (p.136)*

Recorrendo à Maturana, Demo explica que a dinâmica não linear da aprendizagem aparece também na dimensão emocional. Concorda com Maturana que o organismo vivo é emoção e analisa que no caso da aprendizagem, a emoção tem “dupla face, também ambivalente: de um lado aponta para o sentido da motivação envolvente, de outro, ao ser envolvente, implica a entrega sem controle total” (p.138). Demo analisa que aí está o conflito com a razão, que repele entregas totais, porque “aprecia determinar os processos de modo consciente e controlado, passo a passo, logicamente” (p.138). Pedro afirma que a educação é um fenômeno profundamente emocional, mas esclarece em que sentido a educação pode lidar com a emoção na aprendizagem. Fala da noção psicanalítica do afeto exigente, ou seja, **o afeto que provoca iniciativas emancipatórias.**

Como em outras obras suas, Demo levanta a questão do “aprender a aprender” como a verdadeira dimensão de gestação de oportunidades da aprendizagem: “quem sabe aprender, alarga seus horizontes, explora alternativas, conquista fronteiras”, que o aprender é dinâmica da vida, que a “bagagem recebida na vida não é ponto final. É apenas ponto de partida”. (p.141).

## **Parte 9. EXPECTATIVAS POLÊMICAS DA TECNOLOGIA EM EDUCAÇÃO**

Neste capítulo, Demo busca conceituar o que de fato é interativo, o que é ou não linear nos ambientes computacionais e, principalmente, busca uma visão equilibrada perante o que chama de “euforias” a respeito dos avanços tecnológicos. Constrói seus argumentos na crítica por vezes contundente ao trabalho de um autor, Marco Silva, no livro “Sala de Aula Interativa” de 2000. Pelo que se entende nas explicações de Demo, Silva elaborou o livro buscando demonstrar baseado em Morin, que as novas tecnologias comunicacionais (novas em 2001, convém lembrar), apresentam por si só as características recursivas da complexidade. No entanto, no ponto de vista de Demo, os conceitos que Silva usa para referir-se à interatividade ou capacidade comunicacional do computador, estão muitas vezes inadequados.

É importante deixar claro a posição de Demo em relação ao uso de tecnologias na educação: “antecipo desde logo que não faço qualquer resistência à tecnologia em educação, porque acredito que o futuro da educação está na teleducação” (p.144) afirmativa presente em obra anterior sua, “Questões para a teleducação” (1999) bem como na obra “Pesquisa e Construção do Conhecimento”, também de 1999, em que afirma:

*A aventura de construir conhecimento é tipicamente a aventura dos tempos modernos, num conluio surpreendente entre inteligência crítica e criativa humana e meios eletrônicos socializadores (Demo, 1999, p.16).*

No entanto é categórico ao criticar “a pressa afoita em ver em avanços tecnológicos a vigência de processos complexos não lineares” (p.144).

O ponto principal da argumentação de Demo em relação à obra de Marco Silva está na falta de distinção ou mesmo confusão sobre em que dimensão ocorre os processos não lineares ou complexos da educação mediada por tecnologia.

Demo esclarece, afirma e reafirma que os processos não lineares acontecem no sujeito “que pode sentir-se sob a disponibilidade sempre mais flexível e veloz da tecnologia, mas motivado a reconstruir textos e imagens com processos lineares na base tecnológica” (p.158), ou seja, os processos de construção não linear do conhecimento não ocorrem na base tecnológica mas na base humana.

Demo lembra ainda outra distinção importante. Silva faz uma comparação entre o chip e a massa cinzenta do cérebro humano. Demo esclarece: “o cérebro é semântico, o computador é sintático” (p.159).

Demo distingue também avanços tecnológicos de avanços comunicacionais. O segundo é influenciado pelo primeiro, no entanto o conhecimento prescinde de comunicação, seja ela tecnológica ou não, portanto é na comunicação que a tecnologia pode auxiliar na construção da aprendizagem. Tecnologia, segundo o ponto de vista de Demo é entidade instrumental.

O autor se preocupa com o uso puramente mercadológico das tecnologias ditas com finalidade educacional e alerta para o cuidado de que abusos não venham a empanar as reais perspectivas das tecnologias na educação, lembrando que o “abuso não tolhe o uso” (p.179), mas exige posicionamento crítico.

Discorre que o hipertexto tratado muitas vezes como uma forma não linear de comunicação, nada mais é que forma linear, pois é reversível e não reconstrutivo.

## **Parte 10. CONCLUINDO: DIALÉTICA DA COMPLEXIDADE**

Demo conclui o livro, avisando: “é próprio da boa argumentação não concluir a argumentação” (p.186).

O autor faz uma breve revisão dos assuntos discutidos ao longo do livro. Fala da dialética: “Todo texto dialético tem por desafio interpretar a realidade contraditória sem ser contraditório” e que a visão da dialética da complexidade, em seu ponto de vista, superaria de vez o representacionismo.

Pedro Demo (p.185) diz que é necessário definir melhor complexidade, reconhecendo que o debate em torno do conceito ainda não está maduro. Que o conceito de complexidade precisaria incluir “processos ambíguos e ambivalentes”, capazes de apontar para “dinâmicas despadronizantes que desbordam o sistema”. Lembra que as dinâmicas não lineares apresentam desordem caótica ao lado da “ordem escondida” e que nesta desordem caótica, as dinâmicas não lineares são criativas.

Quanto ao conhecimento, Demo interpreta:

*Aprender, conhecer são fenômenos complexos, porque não se exaurem em procedimentos lógicos, recursivos, reversíveis, mas implicam a habilidade de ver mais que o dado, a manifestação não lógica da lógica, o ausente do que está presente, a mensagem da*

*falta de mensagem, o sentido da falta de sentido, duplos significados. (Demo, 3002, p186)*

Por fim, e à luz do pensamento acima apresentado, Demo observa que “quando definimos complexidade, tentamos cercar o fenômeno de todos os lados, não tanto para vê-lo cercado, mas para perceber melhor por onde continua escapando”. (p.186). Se o conhecimento em si é fenômeno complexo, compreender a complexidade exige argumentação dialética, compreensão formada na discussão e contradição dos fenômenos e sempre aberta à refutação, às reconstruções e reconfigurações características da complexidade.