



Volume 3, abril – junho de 2006.

QUALIDADE DE VIDA E EDUCAÇÃO: UMA AVALIAÇÃO QUALITATIVA POR MEIO DA CRITICALIDADE AUTO-ORGANIZADA¹.

Robert Betito - docbetit@super.furg.br.

Tabajara L. de Almeida - taba@mikrus.com.br.

Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Av. Itália Km.8 - Campus Carreiros - Rio Grande, RS - 96201-900

Resumo: *Nossas sociedades são entidades biológicas abertas que seguem as leis da criticalidade termodinâmica, sendo auto-organizadas conforme o modelo fractal de Mandelbrot. Aplicado-se a lei de potência de Zipf sobre um conceito social de Meadows et al. (1972), pode-se caracterizar a preocupação de muitos (a maioria inconsciente) com pouco (relações espaço temporais restritas), e a de poucos (uma minoria consciente) com muito (eventos humanitários holistas). Questiona-se sobre o nível de consciência que cada pessoa tem de sua posição nesta organização hierárquica, e qual suas alternativas de melhoria de posição. A percepção deste processo identifica a dependência do 'eu' do 'nós', pois ninguém está isolado nestes sistemas. Abordam-se algumas questões denso-dependentes no desequilíbrio das estruturas sociais através da Tragédia do Bem Comum (Hardin, 1968) e a importância do uso da Teoria da Escolha. Deixa de ser utópica a busca e a concretização de uma melhor Qualidade de Vida, ressaltando-se a importância da Educação igualitária e cooperativa na formação de sociedades mais justas e dignas.*

Palavras-chave: *Criticalidade auto-organizada, Percepção do espaço-tempo, Qualidade de vida, Educação, Termodinâmica.*

1. O Dilema da Humanidade

‘Se a miséria de nossos pobres não é causada pelas leis da Natureza, mas por nossas instituições, grande é a nossa culpa’. Charles Darwin, em *A Viagem do Beagle*.

Meadows *et al.*[44] desde 1972 caracterizaram um complexo de situações-problema que afligem os povos de todas as nações: pobreza em meio à abundância, deterioração do ambiente (atmosfera, hidrosfera e litosfera), carência de recursos, perda de confiança nas instituições, expansão urbana descontrolada, aumento da violência, insegurança das ofertas de emprego, alienação da juventude, rejeição de valores tradicionais, inflação, corrupção e uma série de outros transtornos econômicos e financeiros que desequilibram a estabilidade e a qualidade de vida. Estes fatores, aparentemente divergentes nos efeitos da globalização [31] possuem, no mínimo, três elementos em comum: ① ocorrem, até certo ponto, em todas as sociedades ② afetam aspectos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ecológicos, e ③ o que é mais importante, atuam uns sobre os outros, de um modo imprevisível, não linear [37].

Tais preocupações manifestam-se até o presente, motivo pelo qual evoluiu a Educação Ambiental e a administração científica de recursos renováveis e não renováveis [38, 10], sendo tema de extrema relevância para a conscientização atual do público leigo sobre os problemas denso-dependentes [54] (www.ishmael.org). Apesar destes esforços, o dilema da humanidade persiste, pois o homem é capaz de perceber a problemática com seus conhecimentos e habilidades, sem conseguir no entanto, compreender suas origens, seu significado e as correlações entre os diversos componentes. Torna-se, assim, incapaz de planejar soluções eficazes, pois tende a continuar examinando os elementos isolados do problema (fragmentação), sem entender que o todo é maior do que suas partes (princípio dos sistemas dinâmicos) [3], onde a mudança em qualquer um dos elementos implica necessariamente mudança nos demais, de uma forma totalmente imprevisível [50].

Todas as pessoas no mundo enfrentam uma série de pressões e de problemas que exigem sua atenção e sua ação. Estas forças as afetam em diferentes níveis, envolvendo duas principais dimensões: espaço e tempo. Elas podem, por exemplo, gastar a maior parte de seu tempo tentando garantir para si e sua família o alimento do dia seguinte; podem estar

¹ Este texto é uma versão ampliada do artigo publicado pelos autores em 2001 no XXIX Congresso Brasileiro de Ensino da Engenharia (COBENGE) – Qualidade de vida, consciência e utopias: A dependência do ‘Eu’ do ‘Nós’.

interessadas no poder pessoal, ou no poder da nação onde vivem; podem preocupar-se com uma guerra mundial no curso de suas vidas, ou com um confronto, na próxima semana, com um grupo rival nas suas vizinhanças. Pode-se representar intuitivamente, de forma qualitativa, que as preocupações da maioria das pessoas estão concentradas em sua subsistência diária e à de suas famílias. A vida para estas pessoas é muito difícil e elas somente tem a capacidade de se dedicar a soluções mais imediatistas, de curto espectro no tempo (talvez no máximo, um planejamento para a próxima semana) e ao redor de suas casas. Uma minoria de pessoas pensa em questões mais amplas, relacionadas ao mundo ou ao universo (espaço) para várias gerações a sua frente (tempo futuro). Todo o interesse humano pode situar-se em algum ponto entre estes extremos, dependendo do espaço físico que ele abrange e até onde sua visão se prolonga no tempo (Fig. 1) [44].

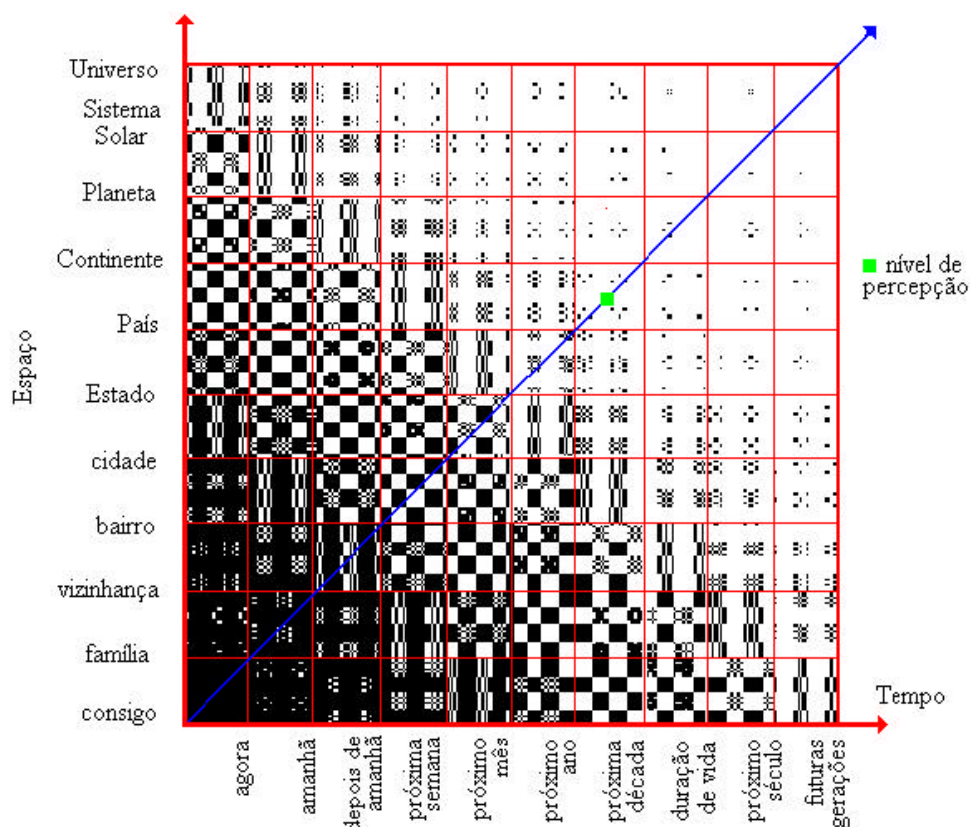


Fig. 1. Níveis de preocupação de um ser humano conforme sua capacidade de percepção espaço temporal.

As perspectivas de escala de tempo e espaço de uma pessoa dependem de sua cultura, de sua experiência passada e do caráter imediato dos problemas que enfrenta em cada nível. A maioria das pessoas precisa resolver com êxito os problemas numa área menor (dimensão espacial restrita), antes de deslocar suas preocupações para uma área mais ampla (dimensão

holística). Em geral, estas pessoas preocupam-se conscientemente apenas com a janela de tempo em que vivem, sem reconhecer a importância de suas atitudes para o porvir [3, 10]. Neste nível, o egoísmo é a condição preponderante e a visão das soluções tem múltiplas facetas, de acordo com os interesses pessoais de cada um. Lançam-se à fogueira das vaidades, caindo na armadilha da tragédia do bem comum [29, 4]. Em geral, quanto mais amplo o espaço e mais longo o tempo dedicado a um problema, menor serão as discordâncias de solução que o número restrito de pessoas que conseguem visualizá-las apresentarão. A análise deste processo de conscientização, associado ao dilema de subsistência de nossas sociedades pressionadas pelas funções denso-dependentes, é o assunto deste trabalho.

Pode haver decepções e perigos na limitação da visão de uma pessoa a uma área demasiado estreita. Há muitos exemplos de pessoas que se empenham arduamente na tentativa de resolver algum problema de âmbito local e de alcance imediato, mas cujos esforços acabam sendo anulados pelos acontecimentos que estão ocorrendo num contexto maior. Uma guerra internacional pode destruir uma lavoura cuidadosamente tratada por um agricultor. Uma política nacional pode alterar os planos oficiais de uma região. O desenvolvimento econômico de um país ou de uma região podem ser frustrados pela ausência de mercado mundial para seus produtos. De fato, hoje, é motivo de preocupação crescente a possibilidade da maioria dos objetivos pessoais e nacionais virem a ser anulados pelas tendências gerais a longo prazo [31, 55, 56].

A compreensão dos parâmetros que intervêm neste processo de conscientização abrange uma série de áreas de conhecimento, de modo que a tentativa subjetiva aqui proposta é de organizar o saber sob o enfoque da termodinâmica e da percepção da dimensão fractal social em que estamos inseridos, cada indivíduo em dependência dos outros, o todo social. Afinal, 'somos o que somos de acordo com o que nossa Sociedade é'.

2. A Lei do Mínimo Esforço

A tragédia reside na gravidade sem remorsos do funcionar das coisas.

Whitehead

As percepções acima citadas seguem as leis da termodinâmica e os princípios de auto-organização dos sistemas dinâmicos não lineares [5, 7, 9]. A geometria fractal permite entender os estados caóticos relacionados a estes sistemas estudando as características de seus atratores [50]. Quando os atratores estão associados a dinâmicas que tendem a um comportamento

assintótico, o sistema apresenta a propriedade de não variar segundo as escalas de observação, o que lhe confere uma dimensão fractal, podendo ser descrito por leis de potência.

Em todo sistema físico aberto (ecossistemas ou organismos), onde ocorrem transferências de matéria e energia com os ambientes adjacentes, a entropia é a melhor medida para dimensionar o grau de sua estabilidade [62, 47, 65]. Há uma tendência em diminuir a entropia interna à medida que aumenta a entropia externa, promovendo a auto-organização [48, 41], base do desenvolvimento da geometria fractal [39, 40, 23]. Um ambiente com baixa entropia representa estar com um elevado grau de ordem, com pouca quantidade de energia livre disponível, tendo alto gasto de energia para manter sua organização baseada em uma hierarquia complexa [53, 52, 5, 49].

Prigogine [51, 52] desenvolveu a idéia da termodinâmica de não equilíbrio, para sistemas complexos sujeitos a trocas de energia com o meio e distantes de seu ponto de equilíbrio. Pôde-se explicar, então, os processos de organização dos seres vivos e as flutuações de energia que estes sistemas abertos e longe do equilíbrio sofrem, os quais, sob perturbação mínima, geram novas formas de organização (auto-organização, criticalidade) [53, 21, 64, 48, 7, 9].

Zipf (1949-1965), um lingüista, usando a ‘lei do mínimo esforço’, desenvolveu uma equação de potência que se ajustava às curvas de distribuição de frequências de observações ordenadas, conceituando o termo ‘criticalidade auto-organizada’ em estudos de termodinâmica (Fig. 2). Esta equação foi generalizada, vindo a constituir o modelo fractal de Mandelbrot [24, 25]:

$$f_r = f_0 * (r + \beta)^{-\gamma} \quad \text{de modo que: } \log_{10} f_r = \log_{10} f_0 - \gamma * \log_{10} (r + \beta) \quad \text{é uma reta,}$$

onde:

f_r - frequência das observações após ordenação decrescente;

f_0 - frequência de ajuste na ordenada quando $\beta = 0$;

r - índice de ordem da observação na seqüência decrescente;

β - parâmetro determinante do formato da curva;

γ - parâmetro determinante da declividade da curva.

Quando $\beta = 0$ a declividade da reta é de $-\gamma$. A convergência da família de curvas obtidas com esta equação só é possível quando $\gamma > 1$. A dimensão fractal do sistema corresponde a $1/\gamma$.

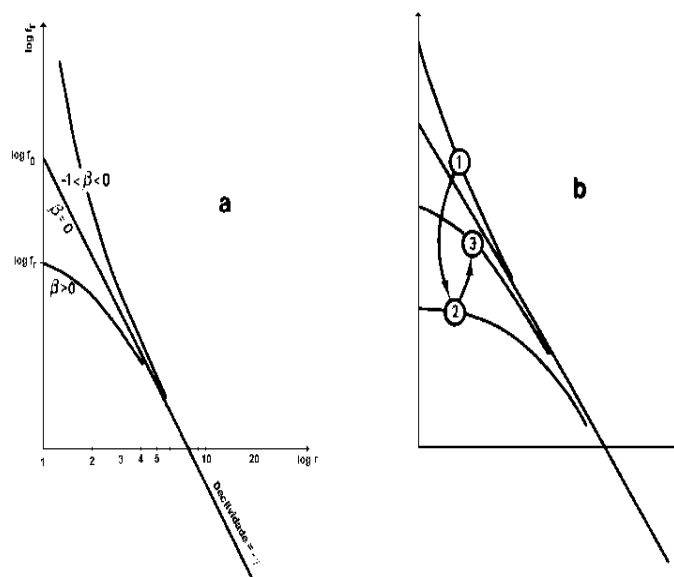


Fig. 2. Curvas ajustadas pela equação de Mandelbrot para a distribuição de frequências de observações ordenadas (criticalidade auto-organizada). (a): com β positivo ou negativo, todas as curvas tendem a declividade assintótica de $-\gamma$, (b): variação seqüencial do modelo sob efeito de perturbações, de acordo com os eventos ① situação primitiva, de estratégia oportunista, ② evolução para um maior nível de complexidade, ③ situação madura com elevada estabilidade. A declividade $-\gamma$ varia em casos reais.

3. O ‘voltar-se para si’ e o ‘voltar-se para os outros’ - a dependência do ‘eu’ do ‘nós’.

Pelos preceitos da Educação Ambiental atual [11, 10] está plenamente arraigada a idéia da dependência do indivíduo ao seu sistema [61, 67]. Glasser [27] ao formular sua Teoria da Escolha, desenvolveu argumentos que possibilitaram as pessoas se entenderem, se auto-conhecerem, voltarem-se para si mesmas, reconhecendo porque fazem ou fizeram determinadas atitudes. O'Connor & Seymour [46] por sua vez, caracterizaram as técnicas da Programação Neurolingüística (PNL), usadas tanto para a motivação intrínseca, orientando o modo de pensar de uma pessoa, como aumentar a eficiência de comunicação entre pessoas, onde entender as necessidades do alheio favorece a compreensão de suas atitudes, definindo o saber voltar-se para os outros. A importância do trabalho de Almeida [2] está em combinar estas duas ferramentas, interagindo-as, validando-as estatisticamente, abrindo caminho para a prática de relações interpessoais mais eficazes, levando a sociedade a um relacionamento de melhor qualidade, cujo objetivo é aprimorar a qualidade de vida, pessoal e social.

Tais idéias já foram intuitivamente sido sugeridas pelo educador Paulo Freire (1922-1997), dentre muitos outros, que desejava para a sociedade brasileira “educar para libertar,

não para domesticar”, promovendo um respeito do indivíduo por si e pelos outros, onde cada um assumisse com responsabilidade as conseqüências de seus atos, gerando capacitação de sobrevivência digna, individual e coletiva, a longo prazo. É a formação do cidadão do Universo, holotrópico, conforme Almeida [2]. Associando artes, ciências e tecnologia, Schenberg [58] aplicou seus conhecimentos na Sociedade, via Educação, com os mesmos objetivos, mostrando que não basta ter a informação para ser sábio, é preciso saber agir como tal [57].

Sendov [59] diferencia Sabedoria de Conhecimento. O conhecimento é um tipo de informação na qual diferentes partes isoladas estão conectadas entre si, ou seja, é informação suprida de estrutura (*Teoria da Informação*, [60]). Sabedoria é uma estrutura informacional superior, envolve qualidade ou estado de ser judicioso; conhecimento sobre o que é verdadeiro ou correto, aliado a um bom julgamento de como agir (moral filosófica); sagacidade, discernimento (conscientização) e/ou intuição. Sabedoria é, portanto, um tipo especial de conhecimento e conhecimento é um tipo especial de informação. Se conhecimento é informação estruturada, então sabedoria tende a ser um conhecimento especialmente organizado, onde a soma das parcelas não é igual ao todo (propriedade emergente dos sistemas dinâmicos não lineares) [3, 4].

O saber, no entanto, não implica que ficaremos isentos dos problemas. É necessário reconhecer que, infelizmente, como seres biológicos que somos, ‘saber os processos que levam ao câncer, não previne o oncologista de ter seu próprio câncer’. Sobre as questões do dilema da humanidade, estuda-se atualmente a Ecologia [18, 42, 47, 48], que como ciência busca o conhecimento, mas para sua aplicação busca-se a Sabedoria, a Ecologia Profunda [30], uma forma de compreender os ciclos da Natureza em benefício da Humanidade, interagindo com ela sem prejudicá-la, através de uma adequada Educação Ambiental [38, 11, 10], aproveitando-se de seus mecanismos de reciclagem biogeoquímicos [56, 8, 13, 34, 14].

Somente indivíduos dotados de um suficiente auto-conhecimento (junção causal entre a posse de uma certa espécie de consciência e a posse de uma certa espécie de sabedoria), poderão reverter as *falsas consciências* [63] instaladas pela educação popular vigente, possibilitando o desenvolvimento de uma consciência humanista, baseada na compreensão [63], com valores adequados [1, 45, 12, 35, 61], em prol da manutenção da Vida na concepção de GAIA [37]. Torna-se iminente um processo de reeducação de atitudes, onde o ser humano inconscientemente competente deve passar a ser conscientemente competente [2], favorecendo que cada um se responsabilize pelas escolhas tomadas [27].

4. O modelo de Zipf aplicado à Educação e a Conscientização

Na essência da discussão sobre o dilema da humanidade [44] há uma estreita correlação entre o saber de uma pessoa e a dimensão espaço temporal que ela é capaz de perceber, questionar e preocupar-se (Fig. 1). Associando o número de pessoas ao seu correspondente grau de percepção espaço temporal (distribuição de frequências de observações ordenadas) em um gráfico log-log (Fig. 3), como recomenda Frontier [25], pode-se discriminar as curvas que representam o modelo de Zipf em três situações distintas, quando:

- ① $-1 < \beta < 0$, situação atual das sociedades, com grande entropia, indicando seu estágio primitivo de desenvolvimento;
- ② $\beta = 0$, assíntota do processo, com a declividade $-\gamma$ caracterizando a dimensão fractal do sistema;
- ③ $\beta > 0$, família de curvas em situação oposta a ①, onde a estabilidade e a qualidade de vida nestas sociedades seria mais elevada, com menor entropia.

Analisando-se de forma qualitativa, percebe-se que no caso ① muitas pessoas (a maioria inconsciente) preocupam-se com pouco (relações espaço temporais restritas) e que apenas pouquíssimas pessoas (uma minoria consciente) preocupam-se com muito (eventos humanitários holísticos, de longo prazo). Nas situações ② e ③ os extremos das curvas manterão as mesmas características, porém a região central sofre uma drástica mudança de estratégia. Na condição intermediária, a curva ① possui menos pessoas com visão cósmica do que as das curvas ② e ③, progressivamente. Mais pessoas de condição mediana de percepção serão, agora, capazes de ter uma visão mais ampla dos problemas espaço temporais humanos, o que diminui consideravelmente a manutenção da ignorância no sistema a favor da Qualidade de Vida. Quanto maior a densidade populacional, mais difícil e problemático será sair da situação ① para a ② ou ③, como bem salientam Dorst [18], Ehrlich & Ehrlich [22] e Odum [47], pois este processo envolve gasto de energia. É uma questão simples de limitação de recursos em um planeta finito [36, 37, 48], de energia necessária para o deslocamento da inércia do ponto de estabilidade dinâmica do sistema [16]. Esta densa dependência, talvez, seja a principal mensagem de conscientização de Quinn [54] ao relatar o drama da evolução da Humanidade.

A diagonal de declividade $-\gamma$ representa o sentido do processo de conscientização, objetivo prioritário da Educação Ambiental e de tantos serviços prestados por ONGs. Sem o esforço em conscientizar corretamente um grande público, mantém-se a mesmice do sistema, onde as pessoas inconscientemente competentes [2] sentirão um elevado senso de desordem nas sociedades em que vivem. Muitos estarão sujeitos a uma má qualidade de vida, impondo-se lhes atitudes reativas como a agressão, egoísmos, discriminação, corrupção, deturpações sexuais, desvios de conduta, uso de drogas, etc ..., dentre várias outras de baixa índole. Na luta pelos recursos escassos, o sistema se mantém pela competitividade entre seus elementos, promovendo as guerras [19].

A força que promove a passagem da situação ① para a ② ou ③ é a Educação. Esta Educação, em seu sentido mais amplo, é um sistema que possa fornecer a todos (gasto de energia), indistintamente de qualquer parâmetro, ao longo de todas as suas vidas (atemporal), a disponibilidade do maior número de informações de qualidade possível, de modo a aumentar as chances de que boas escolhas sejam tomadas. Este é o princípio de aplicação da Estatística Bayesiana na evolução de nossas sociedades [33]. O Ensino, no entanto, é a forma pela qual este objetivo deve ser alcançado na prática, em função das limitações do conhecimento do período no qual a sociedade passa naquele momento. É desta necessidade de conhecimento das gerações anteriores que deriva a grande importância de manutenção das bibliotecas públicas nas sociedades modernas. A Internet estando permanentemente a disposição no mundo todo, é um sistema de informações, porém nem sempre estas são de qualidade, não exercem sempre um sentido positivo na vida das pessoas, não podendo ser tida, portanto, como educacional. Qualidade é atingir 100% dos objetivos, é direcionar a dualidade das catástrofes (que permite dois enfoques, bifurcação) para a opção que é boa para todas as pessoas, em qualquer tempo, em qualquer lugar, sem distinção de nenhum parâmetro [2]. Segundo Demo [15], Qualidade “aponta para a dimensão da *intensidade*; tem a ver com profundidade, perfeição, principalmente com participação e criação; está mais para *ser* do que para *ter*”. É o que se busca em Qualidade de Vida [10].

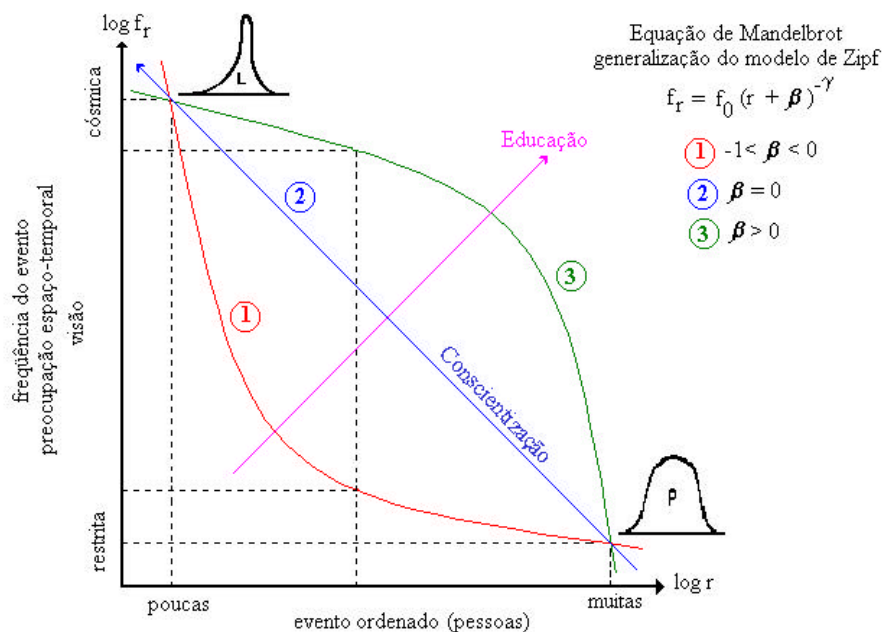


Fig. 3. Aplicação hipotética do modelo fractal de Mandelbrot (expansão da equação de potência de Zipf, 1949-1965) às possibilidades de evolução das sociedades humanas, evidenciando o rol da Educação e da Conscientização, confrontando a dimensão das preocupações espaço-temporais (f_r) com quem as tem (r), em uma ordem de densidade crescente de pessoas. Nas curvas de Gauss: L – leptocúrtica, P – platicúrtica.

É importante, pois, saber diferenciar educação de ensino: aparentemente os dois conceitos querem atingir o mesmo objetivo, porém a janela de tempo de suas ações é distinta. O conceito Educação envolve Qualidade, com todas as prerrogativas citadas por Deming [17] e explicadas por Almeida [2], de modo que não se pode considerar a existência de uma boa ou má educação, pois não há catástrofe contida nela [4], por isto ela tem este nome. Nossa própria linguagem testemunha esta intenção, quando associamos a alguma atitude corretiva o desejo que ela também seja educacional. Neste momento não nos referimos ao ensino. O ensino, no entanto, é forjado por circunstâncias momentâneas, podendo satisfazer um jogo de poder ou estar submisso a limitações econômicas, processos de discriminação social, condicionantes religiosas, limitações ou interesses pessoais dos instrutores ou de certos grupos, ... [28], o que evidentemente afeta o aprendizado dos estudantes e suas ações futuras, num sistema progressivo de catástrofes (escolhas).

Quem, então, promove a Educação? Salientamos as mães conscientemente competentes, cujas atitudes criam um ambiente afetivo e de confiança para suas crianças, estabelecendo o respeito mútuo como vínculo entre as gerações. Tais comportamentos, desenvolvidos e fortalecidos pelos instintos de nossa espécie, orientam a família para o pensar cooperativo e

não competitivo, para a manutenção do equilíbrio e do bem estar geral dos seus componentes. Esta é uma das maiores responsabilidades das mulheres, equipadas pela evolução com o instinto maternal e de seleção sexual. Em todas as espécies compostas por dois sexos (dióicas), onde a fêmea é que gesta², elas constituem a reserva genética daquela espécie, enquanto que os machos contribuem apenas com o aumento da variabilidade do sistema [32]. Se as mulheres, como fêmeas, desejam ser mães com estas qualidades [20], elas precisam fazer corretamente suas escolhas [27], pois a sobrevivência e qualidade de vida dela e de sua prole dependem disto. Torna-se então importante que a mulher seja capaz de selecionar corretamente o pai de sua prole, situação que se torna mais difícil a medida que a densidade populacional aumenta, implicando em drásticos efeitos na preservação adequada de nossas sociedades atuais. Todo este processo participa da busca por uma estratégia evolutiva estável [43, 26], cuja tendência é reduzir a entropia do sistema.

O direcionamento de nossa cultura é, antes de tudo, um reflexo do quão somos conscientes da interpretação de nossa própria genética. É o comportamento que orienta a pressão de seleção. E, desde que o comportamento cessou de ser sobretudo automático (instintivo) para tornar-se cultural (aprendido), os próprios traços culturais devem exercer sua pressão sobre a evolução de nosso genoma. A inteligência, a ambição, a coragem, a imaginação são fatores de sucesso nas sociedades modernas. Este ‘sucesso pessoal’ porém, é efêmero, carece totalmente de serventia, pois para a sobrevivência do mais apto, do ponto de vista evolutivo, o que unicamente conta é o sucesso genético [26]. Como indivíduos, esquecemos de observar no cotidiano portanto, a real escala de tempo que nos interessa como espécie. Esta singela falha também prejudica os muitos que não conseguem planejar o que desejam a longo prazo. Se não se sabe o que se quer para o futuro, certamente não se saberá o que fazer no presente [2], o que leva tais indivíduos a viverem uma vida vazia, sem nexos, sem propósito, sem esperança.

Observa-se que Conscientização e Educação são fenômenos ortogonais (Fig. 3), de modo que investir somente em educação não significa obrigatoriamente que as pessoas irão ser conscientes. Para tal é necessário que o meio (ambiente e social) esteja apropriado, fornecendo simultaneamente a todas as pessoas, de ambos os sexos e de todas as idades, o maior número de informações adequadas e relevantes possível, de modo que suas escolhas de ação estejam bem fundamentadas. A conscientização é um fenômeno mais associado a evolução do indivíduo, enquanto que a educação é um processo de âmbito coletivo.

² Nos cavalos marinhos, por exemplo, o macho é que gesta, e não a fêmea.

Dependendo do quadrante entre conscientização e educação em que cada um se encontra, as pessoas duma mesma sociedade podem conviver em realidades completamente diferentes entre si, o que gera uma enorme diversificação de opiniões [3, 67]. É isto que acarreta os desentendimentos em discussões de temas ditos polêmicos, como a geração de clones, prática da eutanásia, liberação dos abortos, masturbação, circuncisão e/ou mutilação genital feminina, poligamia, ... Para a satisfação do termo Qualidade aqui empregado deve-se levar em conta os valores humanos considerados universais [61] para que, não importa o tema, se produza sempre um efeito positivo (na catástrofe) para todos, em todos os lugares e em todos os momentos, reduzindo assim a variabilidade (ou distorções) de escolhas.

Muitas pessoas hoje, infelizmente, lembram-se apenas dos acontecimentos do seu passado recente, sobrevivem restritas conscientemente a situações imediatistas e não sabem como planejar seu futuro, de modo que a visão de vida delas não lhes caracteriza o significado que suas existências tem com relação a evolução da espécie. Simplesmente vivem, seu grau de ignorância não as faz nem questionar seu papel no complexo processo de variáveis que direcionam à evolução estável, parece ser um tempo excessivamente longo para se preocupar! São os típicos inconscientes incompetentes [2], não sabem que não sabem. E é pela falta de Educação, associada a explosão demográfica vigente, em níveis nunca antes atingidos, que convivemos atualmente com a miséria e a poluição [10, 35], que corroem tanto nossos recursos ambientais como os psíquicos, aflorando nos inconscientes (a maioria) comportamentos primitivos, como a violência regida pela insegurança em sobreviver, a alienação e/ou depressão causada por pressões sociais, o desrespeito e/ou rejeição às tradições, a cobiça pelos bens alheios a medida que as ofertas de emprego escasseiam, alimentando a inflação e a corrupção, com perda de confiança nas instituições governamentais, que se dizem responsáveis com suas constituições em prover às comunidades estas necessidades básicas.

Estas atitudes nada mais são do que formas qualitativas de expressão termodinâmica dos comportamentos biológicos. Muitos escolhem a tristeza, a infelicidade, a depressão como solução de seus problemas, pois criam em seu entorno um 'clima' abaixo do normal, por isto o termo depressão. Esta atrai para si energia externa de todas as direções, de forma egoísta, tendendo a estabelecer um equilíbrio (leis gerais da termodinâmica e entropia). A depressão é a forma mais segura de não haver rejeito num pedido de ajuda (especialmente se já houve rejeito antes), já que não se pede formalmente por ajuda. O simples pedir, sem a força da depressão, pode ser interpretado como um sinal de fraqueza e é frustrante para a auto-estima do depressivo. Os peritos nessa arte são capazes de escolher o grau de depressão adequado o

suficiente para conseguirem o que desejam dos outros com um mínimo de dor (lei do mínimo esforço). A depressão também é observada na fase de pré solução de um dilema pelo qual um indivíduo esteja passando. Quando a aprendizagem (investimento de energia com aquisição de informações) for eficiente, propicia o surgimento de uma condição mental emergente [3, 47], onde a solução do dilema está contida (escolha) e o comportamento pode então ser satisfeito. É assim que o ser humano evolui. A depressão funciona como uma espécie de proteção temporária, para a reestruturação de objetivos e busca dos novos pontos de equilíbrio dinâmico [2].

Associando-se estas observações com a Fig. 3, verifica-se que no extremo superior esquerdo a curva leptocúrtica indica a pequena divergência que as pessoas com saber tem a respeito dos problemas e das soluções sobre os dilemas espaço-temporais que afligem o holo. A platicúrtica, por sua vez, caracteriza a ampla variabilidade de opiniões geradas sobre este assunto quando apoiada pela ignorância das informações corretas, caracterizando claramente a incompetência na geração de soluções, instaurando uma verdadeira Torre de Babel. Isto leva às duas opções primordiais de relacionamento interpessoal: a estratégia da cooperação [6] é preponderante na área da leptocúrtica, pois estas pessoas se atraem pela competência que adquiriram. No outro extremo, na área da platicúrtica, a competição é a mantenedora da estratégia dos indivíduos menos conscientes, onde impera as ações e os interesses egoístas, presas fáceis e inconscientes da armadilha da tragédia dos bens comuns [29, 4, 10]. É a catástrofe aplicada sobre a evolução do nosso comportamento [3].

Uma outra conclusão de relevância pode ser inferida com esta figura: a questão do estabelecimento de prioridades (criticalidade – hierarquia), o que envolve um controle de entropia, do saber o que fazer onde e quando, ou seja, ser eficiente no que se tem a fazer no local certo, no momento certo. Temos muito o que fazer no dia a dia mas sempre devemos saber quais são as prioritárias. Estas são poucas e bem definidas, são elas que orientam o sucesso de nossa sobrevivência (região da leptocúrtica). Quanto mais tempo perdemos com as muitas ações não prioritárias (área da platicúrtica) mais energia é gasta sem propósito (entropia), mais cedo envelhecemos, pior fica nossa qualidade de vida. Já que subjugamos grande parte de nosso instinto em função do que se aprende, cabe a Educação nos ensinar o que é prioritário, nas diferentes idades e para cada sexo, tanto para o nosso equilíbrio físico (sobrevivência) como para o mental e o emocional (psíquicos) [2, 10].

Estas conclusões aplicam-se a fatos de há muito já bem observados: os artistas, escritores, filósofos e cientistas, que hoje retém um renome mundial, mas que em sua época não foram reconhecidos em vida, estavam com relação aos demais na situação ①, vivendo isolados e

incompreendidos pelos que o rodeavam, pois estes não tinham a capacidade de entender suas percepções com aquele nível de informações. O que desejamos ser então, afinal? Aqueles na curva em que somos poucos porém sabedores de muito, capazes de reorganizar todo o sistema dinâmico que compõe nossa sociedade, ou aqueles em que são muitos e sabedores de pouca informação, massa humana facilmente manipulável para o controle dos que retém o poder?

Tudo isto é utópico, inatingível? Utopia é algo ao mesmo tempo engraçado e paradoxal. Todos somos plenamente conscientes e concordantes, em uma discussão qualquer sobre utopia, onde o senso comum quer chegar, porém parece que os comportamentos relacionados a tal evento impedem que o dito objetivo seja atingível. É o clássico dilema da tragédia do bem comum [9]: ‘o que é bom para um, se repetido por todos, deixa de ser bom para todos’, originada e mantida pelo desejo de satisfação pessoal e egoísta, o que limita os comportamentos pessoais ao nível inferior da folha da catástrofe [3]. Através da Educação, e somente através dela, podemos alterar na catástrofe o potencial do efeito no eixo Z (condições ambientais), fazendo com que o ponto de vista não seja do indivíduo para a sociedade, mas o oposto, da sociedade para o indivíduo. É o que corresponde ao bíblico ‘amai os outros como a ti mesmo’, que de há muito já é bem conhecido, porém cada vez menos aplicado. Assim, os educadores são responsáveis por criar, psicologicamente, um ambiente cujo clima de relações interpessoais seja amplo e complexo o suficiente para que oportunize de modo equitativo as chances de sucesso de qualquer membro de uma sociedade.

5. Referências

- [1] Adler, A., 1955. El sentido de la vida. L. Miracle Edt., Barcelona, 293p.
- [2] Almeida, T.L., 1999. Qualidade e Produtividade em sala de aula: um enfoque nas relações interpessoais. Tese de doutorado em Engenharia de Produção, Univ. Federal de Santa Maria, 247 p.
- [3] Almeida, T.L., Betito, R., Cury, H.N. 2000a. Mapas mentais, Poeira de Cantor e Interdisciplinaridade. 28º Congresso Brasileiro de Ensino da Engenharia.
- [4] Almeida, T.L. & Betito, R., 2000b. Educação, sistemas dinâmicos, tragédia do bem comum e conscientização. 28º Congresso Brasileiro de Ensino da Engenharia.
- [5] Allen, T.F.H. & Starr, T.B., 1982. Hierarchy: perspectives for ecobgical complexity. Univ. of Chicago Press, USA, 310p.
- [6] Axelrod, R., 1984. The evolution of cooperation, New York, Basic Books.
- [7] Bak, P., 1997. How Nature works, the science of self-organized criticality. Oxford Press, UK, 212p.
- [8] Branco, S.M., 1995. Conflitos conceituais nos estudos sobre meio ambientes. Estudos Avançados, USP, 9(23) 217-233.
- [9] Briggs, J. & Peat, F.D., 1999. Seven life lessons of chaos, spiritual wisdom from the science of change. HarperPerennial, NY, 207p.
- [10] Betito, R., 2000. Reflexões sobre a proposta da Educação Ambiental. Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental vol. 3. (www.furg.br)

- [11] Bressan, D.A. (Ed.), 1994. Educação ambiental. Revista Ciência & Ambiente, (UFSM).
- [12] Chapple, E.D., 1972. El hombre cultural y el hombre biológico. Antropología de la conducta. Agencia para el Desarrollo International, Edt. Pax-México, 439p.
- [13] Cordani, U.G., 1995. As ciências da Terra e a mundialização das sociedades. Estudos Avançados, USP, 9(25) 13-27.
- [14] Cordani, U.G.; Marcovitch, J. & Salati, E., 1997. Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92. Estudos Avançados, USP, 11(29) 399-408.
- [15] Demo, P., 1994. Educação e Qualidade. Campinas, SP, Ed. Papirus.
- [16] Dawkins, R., 1998. A escalada do monte improvável – Uma defesa da teoria da evolução. Ed. Companhia das Letras, 372p.
- [17] Deming, W.E., 1990. Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro, Ed. Marques Saraiva.
- [18] Dorst, J., 1973. Antes que a Natureza morra: por uma ecologia política. São Paulo, EDUSP, 394p.
- [19] Durant, W. & Durant, A., 1975. A história da civilização. Volumes 1-11, Ed. Record, RJ.
- [20] Eibl-Eibesfeldt, I., 1974. Etologia: introducción al estudio comparado del comportamiento. Barcelona, Ed. Omega.
- [21] Eigen, M. & Schuster, P., 1979. The hypercycle, a principle of natural self-organization. Springer-Verlag, Berlin.
- [22] Ehrlich, P.R. & Ehrlich, A.H., 1974. População, recursos, ambiente: problemas de Ecologia Humana. São Paulo, EDUSP, 509 pg.
- [23] Falconer, K.J., 1990. Fractal geometry: mathematical foundations and applications. John Wiley Sons.
- [24] Frontier, S., 1985. Diversity and structure in aquatic ecosystems. Oceanogr. Mar. Biol. Anu. Rev., 23: 253-312.
- [25] Frontier, S., 1987. Applications of fractal theory to ecology. NATO ASI Series, Vol. G14: 335-378, Developments in Numerical Ecology, P. Legendre & L. Legendre (Eds.), Springer-Verlag, Berlin.
- [26] Futuyma, D.J., 1992. Biologia evolutiva. Soc. Brás. de Genética, Ribeirão Preto, 646p.
- [27] Glasser, W., 1998. Choice theory, a new psychology of personal freedom. Harper Collins Publ., NY, 340p.
- [28] Gould, S.J., 1991. A falsa medida do homem. Ed. Martins Fontes Ltda., SP, 369p.
- [29] Hardin, G., 1968. The tragedy of the commons. Science, 162: 1243-1248.
- [30] Hoefel, J.L., 1996. Arne Naess e os oito pontos da Ecología Profunda. Temáticas, Campinas, 4(7) 69-89.
- [31] Ianni, O., 1994. Globalização: novo paradigma das ciências sociais. Estudos Avançados, USP, 8(21) 147-163.
- [32] Karlin, S. & Lessard, S., 1986. Theoretical studies on sex ratio evolution. Princeton Univ. Press, NJ, 313p.
- [33] Kinas, P.G., 2000. Introdução à estatística bayesiana. Rio Grande, FURG, Cadernos de Oceanografia, 152 p.
- [34] Leite, F.Q., 1997. ABC do meio ambiente: BIOTA. IBAMA, Brasília, 24p.
- [35] Lorenz, K., 1988. Os oito pecados mortais do homem civilizado. São Paulo, Ed. Brasiliense.
- [36] Lovelock, J., 1988. The ages of GAIA. New York, W.W. Norton Ed.
- [37] Lovelock, J., 1991. GAIA, A prática científica da medicina planetar (Perspectivas Ecológicas). Instituto Piaget, Lisboa, 271p.
- [38] Lubchenco, J., et al., 1991. The sustainable biosphere initiative: an ecological research agenda. A report from the Ecological Society of America. Ecology, 72(2) 371-412.
- [39] Mandelbrot, B.B., 1982. The fractal geometry of nature. W.H. Freeman, New York.

- [40] Mandelbrot, B.B., 1989. Fractal geometry: what is it, and what it do?. Proc.R.Soc.Lond., 423 A: 3-16.
- [41] Månsson, B.Å. & McGlade, J.M., 1993. Ecology, thermodynamics and H.T. Odum's conjectures. Oecologia, 93: 582-596.
- [42] Margalef, R., 1977. Ecologia. Ediciones Omega S.A., Barcelona (2ºed.), 951p.
- [43] Maynard Smith, J., 1982. Evolution and the theory of games. Cambridge Univ. Press, NY, 224p.
- [44] Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J. & Behrens, W.W., 1972. The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. Universe Books, NY, 205p.
- [45] Monod, J., 1971. O acaso e a necessidade. Ensaio sobre a filosofia natural da biologia moderna. Ed. Vozes Ltda., RJ, 219p.
- [46] O'Connor, J. & Seymour, J., 1995. Introdução à Programação Neurolingüística. São Paulo, Ed. Summus.
- [47] Odum, E.P., 1983. Ecologia. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara.
- [48] Odum, H.T., 1988. Energy, environment and public policy. A guide to the analysis of systems. UNEP, Regional Seas Reports and Studies, (95) 109p.
- [49] Patten, B.C., 1993. Toward a more holistic ecology, and science: the contribution of H.T. Odum. Oecologia, 93: 597-602.
- [50] Piqueira, J.R.C., 1992. O conceito de estabilidade estrutural. Col. Documentos, IEA - USP, sér. Ciência Cognitiva, (5) 19p.
- [51] Prigogine, I., 1962. Introduction to nonequilibrium thermodynamics. Jonh Wiley & Sons, NY.
- [52] Prigogine, I., 1980. From being to becoming: time and complexity in the physical sciences. W.H. Freeman & Company, NY.
- [53] Prigogine, N.G. & Prigogine, I., 1977. Self organization in nonequilibrium systems. Jonh Wiley & Sons, NY.
- [54] Quinn, D., 1998. Ismael: Um romance da condição humana. Ed. Peirópolis, 211p.
- [55] Sachs, I., 1994. O problema da democracia econômica e social. Estudos Avançados, USP, 8(21) 7-20.
- [56] Sachs, I., 1995. Em busca de novas estratégias de desenvolvimento. Estudos Avançados, USP, 9(25) 29-63.
- [57] Schenberg, M., 1991. Formação da mentalidade científica. Estudos Avançados, USP, 5(12) 123-151.
- [58] Schenberg, M., 1997. Schenberg arte e ciência. Centro Mario Schenberg de Documentação da Pesquisa em Artes, ECA/USP.
- [59] Sendov, B., 1994. Entrando na era da informação. Estudos Avançados, 8(20) 28-32.
- [60] Shannon, C.E. & Weaver, W., 1949. The mathematical theory of communication. Univ. of Illinois Press, Urbana, USA, 117p.
- [61] Silva, R.M., 2000. Educação Ambiental e valores humanos: uma abordagem do 'eu' ao 'nós'. Monografia de conclusão do Curso de Oceanologia – FURG, 59p.
- [62] Sutherland, J.P., 1974. Multiple stable points in natural communities. Amer.Natur., 108(964) 859-873.
- [63] Tassara, E.T.O. & Damergian, S., 1996. Para um novo humanismo: contribuições da Psicologia Social. Estudos Avançados, USP, 10(28) 291-316.
- [64] Ulanowicz, R.E., 1979. Complexity, stability and self-organization in natural communities. Springer-Verlag, Berlin.
- [65] Williamson, M., 1987. Are communities ever stable?. Symp. Brit. Ecol. Soc., 26: 353-371.

- [66] Zipf, G.K., 1949-1965. Human behavior and the principle of least-effort. Addison-Wesley, Cambridge, Mass.
- [67] Hofstede, G., 1983. Cultural dimensions in management and planning. Efficiency in higher Education. UNESCO, p. 70-91.