

A universidade,
a infomacroeconomia e
a infossociedade

JOÃO ANTONIO ZUFFO

ricas

EXTRA

JOÃO ANTONIO ZUFFO é professor titular da Escola Politécnica da USP e autor da série de livros *A Sociedade e a Economia no Novo Milênio* (Manole).

Os personagens e as opiniões aqui colocadas não refletem ou representam pessoas reais vivas ou mortas. Não refletem, também, categoricamente, a opinião política do autor. Apenas foi desenvolvida uma conversa informal entre tecnólogos-científicos, com opiniões, preconceitos e teorias que marcaram o final do século passado e início do atual. O objetivo de tal abordagem é mostrar numa linha evolutiva, a longo prazo, um sentido possível da mudança econômico-social e de possíveis cenários futuros – colocados como panos de fundo no diálogo – em face da gigantesca evolução das tecnologias da informação. Nessa linha contínua de tempo iniciada há vinte anos, os cenários futuros são descritos tendo em vista a evolução das tecnologias de informação, em que o uso generalizado de sistemas especialistas de inteligência artificial tornou-se quase que indispensável à vida moderna. Muitos desses equipamentos possuem o perfil psicológico de seus donos, sendo capazes de substituí-los em eventos triviais, bem como gerar em tempo real suas imagens, na forma de seus avatares. Nesses cenários, admitimos também a comunicação direta cérebro-máquina para os próximos trinta anos. Tal conexão tem se desenvolvido surpreendentemente nos últimos anos, inclusive com a implantação de cócleas e retinas artificiais, conectadas diretamente ao cérebro. Nos cenários descritos admitimos, também, alguns

desenvolvimentos avançados para os próximos trinta anos, como a fusão nuclear controlada, supercapacitores e outros, cuja probabilidade de desenvolvimento e de aplicação industrial os coloca como eventualmente viáveis.

Algumas pessoas certamente classificaram as previsões aqui colocadas de idiossinerásicas, algo como um tipo de futuro “*wishful*”, considerando-o excessivamente otimista, de um lado, e pessimista, de outro. Posso até concordar num caso e no outro, porém a sucessão cada vez mais rápida de eventos marcantes da era da informação, infoera, parece avalizar de modo contundente parte das reflexões aqui feitas, sobretudo as de natureza tecnológica.

• • •

A turma de 1988 da Poli estava comemorando 50 anos de formada, tendo sido marcada uma reunião de confraternização numa das churrascarias ainda existentes. A maior parte desses velhos engenheiros compareceu apenas virtualmente, através da psicorrealidade virtual aumentada, enquanto outros compareceram apenas por meio de avatares de ciberclones psicopessoais, por estarem envolvidos em afazeres em diversos pontos do planeta.

A psicorrealidade virtual aumentada, uma tecnologia relativamente recente, permitia que os ausentes, fisicamente distantes, participassem e se sentissem completamente mergulhados no ambiente imersivo, saboreando e se deliciando virtualmente com os petiscos e quitutes, enquanto os representados por entidades puramente virtuais poderiam, também, desfrutar de forma completa desse ambiente e do próprio jantar, pela participação de seus avatares psicopsíquicos que relatariam, posteriormente, com detalhes, num momento propício, toda a experiência vivida no presente evento, tudo isso possibilitado pela comunicação direta cérebro-máquina.

Três colegas presentes fisicamente mostravam especial alegria em se encontrar: Marcelo, Carlos e Paulo. Durante algum tempo conversaram trivialidades para,

em seguida, num repente de saudosismo, descambarem em discutir os eventos do último meio século. Inicialmente comentaram, como uspianos, as enormes diferenças entre a USP atual e a da sua época e, em seguida, como normalmente só acontece com engenheiros, a discussão acabou por focalizar-se em macroeconomia, desenvolvimento, mercado financeiro, democracia e a situação do país no panorama mundial. Entretanto, a balbúrdia provocada pela intensa e maciça presença virtual imersiva de colegas não permitia aquela privacidade necessária a uma troca de idéias mais profunda e calorosa. Em comum acordo resolveram desconectar-se de seus clones pessoais, saindo da psicorrealidade virtual aumentada, na qual estavam mergulhados mesmo antes de sua chegada – naturalmente estavam curiosos em saber previamente como se desenvolveria o ambiente da confraternização – através da interrupção da comunicação cérebro-máquina. Encarregaram seus psicoavatares de substituí-los nesse evento sociovirtual a fim de que seus colegas não notassem suas ausências.

A primeira surpresa que tiveram no retorno ao mundo físico, quase um choque, foi ver a sala de refeições praticamente vazia, um silêncio reinante sepulcral com a presença apenas de mais alguns colegas tão envelhecidos que não conseguiram identificar. Estes, certamente muito conservadores, não haviam se submetido aos novos tratamentos genéticos de rejuvenescimento, visando à restauração do DNA de suas células. A presença de todos os demais era virtual, quer com suas próprias imagens em tempo real a longa distância, quer através de seus ciberavatares. Certamente não eram os primeiros a ter a presença virtual representada por ciberpsicoavatares. Porém, para eles, uns dos poucos inicialmente presentes fisicamente, foi uma grande decepção.

Entretanto, o silêncio reinante no ambiente natural foi extremamente propício a uma conversa privada, já que os demais colegas, embora presentes fisicamente, permaneciam em silêncio, apenas degustando a comida física, servida por bilhões de nanobôs. Essas pessoas estavam espiritualmente

ausentes, apenas mantendo-se conectadas à psicorrealidade virtual, por meio de seus clones pessoais, participando, desse modo, de animado e barulhento convívio de natureza apenas mental com seus colegas distantes ou ausentes e seus avatares.

Paulo comentou inicialmente que a USP não havia mudado substancialmente nos primeiros vinte anos após a formatura, mantendo o número de vagas quase que constante, embora com o número de publicações internacionais razoavelmente ampliado e se mantendo, na época, como a mais produtiva universidade brasileira e entre as 500 melhores em nível mundial.

– Pois é – disse Carlos –, apesar do enorme desenvolvimento das comunicações e da teia (web) mundial, pouco fora feito para o desenvolvimento de conteúdos e de infraestrutura de ensino a distância, enquanto universidades no exterior já possuíam uma porcentagem significativa de alunos e um apreciável acervo de conteúdos para esse tipo de ensino. Mas a estatuinte da USP de 2008-10 fora fundamental, não só para uma reorganização administrativa, mas, também, para uma aproximação muito maior interunidades, o que possibilitou a criação de engenharias científicas e humanísticas, além da implantação veloz de cursos de ensino a distância – completou. A partir de então, a universidade brasileira, e em particular a USP, passou a interagir de forma mais efetiva com a sociedade. No final da década de 2010, a USP ampliara substancialmente o número de vagas em todos os seus cursos, tendo modernizado e expandido o repertório de suas disciplinas, tendo também aberto mais de uma centena de laboratórios virtuais acessíveis a usuários remotos, além de manter uma rede de pesquisadores estendida quase por todo o planeta. A integração da universidade na sociedade, que deixava bastante a desejar e que parecia um sonho distante em 1988, atualmente está quase que completa.

– É necessário levar em conta, todavia – disse Marcelo –, as profundas mudanças sociais que ocorreram nessa década (de 2010), que garantiram sistemas de renda mínima perpétua a todas as pessoas e em

particular às novas gerações de pesquisadores. Para estes, não existiam mais salários e aposentadorias pagas diretamente pela universidade, pois se tornaram desnecessários. A educação contínua tornou-se um direito e dever universal e os educadores não tinham que se preocupar com recursos financeiros.

– Sem esquecer a situação internacional favorável provocada pelo *débâcle* do dólar e exportação de cérebros pelos EUA – completou Paulo.

– Realmente, a eficiência do ensino cresceu de forma quase que inacreditável participando indissolavelmente do dia-a-dia de cada cidadão. Hoje, a USP possui quase 500 mil alunos e *campi* virtuais distribuídos em todo o planeta, sendo colocada por diferentes agências entre as 20 melhores universidades do planeta – com certo orgulho, manifestou-se novamente Carlos.

– Deixemos de lado ufanismos – completou Paulo.

Seguiu-se um intervalo silencioso entre os antigos colegas, algo incomodados e pensativos.

Marcelo foi o primeiro a quebrar a catatonia de velhos conhecidos e retomar o bate-papo, mais saudosista ainda, mudando um pouco de assunto e abordando a evolução macroeconômica e social que enfrentaram em toda sua vida profissional.

– Quando nos formamos, vivíamos o rescaldo do Plano Bresser e do fracassado Plano Cruzado, de março de 1986, e, por pura motivação política e também incompetência e inação governamentais, os responsáveis se abstiveram no instante correto de tomar as medidas que se faziam necessárias na ocasião. O interessante é que nessa época o Brasil dispunha praticamente de duas moedas em circulação: o cruzeiro-novo, que sofria de inflação crônica desde quando fora criado, e a ORTN¹, cujo valor era estável em termos do ouro e de uma cesta de moedas internacionais, graças a um sistema de correções monetárias. O país tinha, nesse período, uma monumental dívida externa, herdada de décadas anteriores, fruto também de uma inação governamental inacreditável.

1 ORTN – Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional.

Paulo replicou:

– A rigor, como uspianos politécnicos e jovens não tínhamos muita preocupação com o emprego naquele momento. A abertura política havia se consolidado e a constituição “cidadã” básica fora completada. As instabilidades macroeconômicas brasileiras, como já colocou Marcelo, vinham de décadas anteriores, acentuadas desde a segunda crise do petróleo e a abundância de petrodólares. O déficit externo brasileiro proporcionalmente ao PIB era enorme, tendo sido, na ocasião, tomadas apenas algumas medidas paliativas, como o Proálcool, que viria a ter importância apenas 25 anos depois. Porém, nada fora feito para restringir importações e controlar a crescente dívida externa. Mais ainda, nada fora feito a respeito de uma política industrial e planejamento modernos. Apenas normas gerais.

Carlos completou:

– Pois é, ainda no final da década de 1970, um gordo ministro da Fazenda, do qual não me lembro mais o nome, afirmava, em face da enorme dívida externa brasileira, que quem devia se preocupar e não dormir à noite eram os credores e não os devedores. Isso com os juros norte-americanos colocados na casa de dois dígitos e o Brasil pesadamente endividado em relação a seu PIB pelos chamados petrodólares. Deu no que deu.

– O interessante é que, já em 1977, rompantes libertários falavam em vender as estatais para saldar a dívida externa – disse Paulo. – Esses fatos ocorreram associados com os planos de uma nebulosa organização internacional de países ditos industrializados que pretendia impor aos países subdesenvolvidos certas especializações tecnologicamente não muito avançadas. Parece-nos que existia internacionalmente um plano orquestrado de longo prazo para nos manter subdesenvolvidos, aliás, não só nós, como outros países em estado de desenvolvimento semelhante. O fato é que em 1982 houve quebra, em cascata, dos subdesenvolvidos, principalmente os latino-americanos, começando pelo México e envolvendo o Brasil, o que nos manteve

por 25 anos à margem do desenvolvimento econômico e num abissal subdesenvolvimento científico-tecnológico.

Marcelo manifestou-se, algo empolgado:

– Deixemos de lado teorias conspiratórias, não esquecendo todavia a frase espanhola: “*Yo no creo em brujas, pero que las hay las hay*”. Voltemos a nossa vida de formados. Logo em 1990 foi eleito um tal de Collor, que colocou uma desvairada como ministra da Fazenda. Esta seqüestrou todos os recursos financeiros do país e iniciou uma política de abertura comercial sem contrapartidas, acentuando uma política ultraliberal. Tal política implementou a desmontagem sistemática da política de Estado anterior, existente desde 1930, voltada para a industrialização. Ao invés de aperfeiçoá-la, destruíram-na. Afirmava-se que o modelo macroeconômico estava esgotado. Internacionalmente estavam em voga o “Consenso de Washington” para os trouxas e as idéias de Margaret Thatcher e Ronald Reagan, imediatamente adotadas por grande número de políticos brasileiros. Essa política liberal destruiu também dez anos de esforços, na verdade, não muito bem conduzidos, para a consolidação de uma indústria nacional na área de tecnologias da informação. Vivíamos, então, como já dissemos, prolongadamente o desvario do “Consenso de Washington”, consenso, aliás, renegado pelo seu próprio autor dez anos após sua formulação, mas que fez em termos internacionais nosso PIB passar da oitava para a décima quarta posição no planeta.

– Enquanto a Coréia, China e outros países do Extremo Oriente faziam exatamente o contrário, consolidando sua política industrial autóctone – completou Carlos.

– Exatamente – continuou Marcelo. – Historicamente, os setores e as indústrias que realmente consolidaram a cultura científico-tecnológica no país foram feitos por brasileiros, como a Companhia Siderúrgica Nacional, a Petrobras e a Embraer, dentre outras, ou o setor de eletromecânica implementado sobretudo por imigrantes italianos e alemães. Vejam o valor da tradição cultural. A ciência e a tecnologia são formas

de cultura indissociáveis das demais numa sociedade desenvolvida, e esses imigrantes trouxeram-na e contribuíram decisivamente para fixá-la em nosso país.

– Mas nossas agruras não pararam por aí – continuou na mesma linha Paulo. – Como já reiteramos, a macacada econômico-política na década de 1990 decidiu seguir cegamente o já malfadado “Consenso de Washington”, aderindo sem contestação à célebre frase “faça o que eu digo, mas não faça o que eu faço” proposta pelo grupo dos países desenvolvidos, o então G7. O apoio da imprensa na época começou a se tornar unânime, voltado aos interesses do mercado financeiro. Apesar de nosso país ter parado de crescer desde 1982 e das malsucedidas mudanças políticas, não foi feito nenhum estudo, não foram adotadas medidas macroeconômicas efetivas de forma sistemática e não foram tomadas medidas estruturais mais profundas, que quebrassem o círculo vicioso em que estávamos mergulhados, apenas foram importadas idéias generalistas do exterior.

exatas ciências

– Na verdade, nos últimos decênios do século XX, nenhum esforço de solução dos problemas reais do país foi feito. Todos os economistas propunham soluções macroeconômicas convencionais, idéias herdadas do século XIX, e nenhum descia aos detalhes para resolver os problemas que o país enfrentava. Ocorria uma falta de criatividade brutal e uma dependência total de modelos externos – completou Marcelo.

– Na formulação do Plano Real aconteceu exatamente isso – manifestou-se Carlos. – Utilizando um modelo de âncora cambial e pesado endividamento governamental, o governo federal de então estabeleceu um novo plano de combate à inflação galopante existente em 1994. Novamente tivemos um plano antiinflacionário, usando de políticas e de medidas gerais e abrangentes, não tendo sido feito nenhum esforço mais detalhado de aumento da eficiência e produtividade sociais, não só pela educação em massa, como também pelo desenvolvimento tecnológico-científico e pela criação de uma infra-estrutura sólida que garantisse esse desenvolvimento. Enfim, nada fora feito para o aumento da produtividade econômico-social. Agia-se até na direção contrária. É claro, é muito mais fácil estabelecer políticas gerais, calcadas em idéias econômicas herdadas do século XIX, do que arregajar as mangas e trabalhar pesadamente no estabelecimento de bases sólidas para o desenvolvimento do país.

– Não esqueçamos que a inflação foi dominada – ponderou Marcelo. – Porém, o segundo quinquênio da década de 1990 foi marcado pelas vendas das estatais brasileiras para estrangeiros, uma verdadeira liquidação ou queima de estoque, em muitos casos com financiamento do próprio BNDES, como no caso da AES², de triste memória. “E vocês ainda têm coragem de contar piada sobre os portugueses”, comentou um amigo meu oriundo da amada terrinha. E então o caso da Vale do Rio Doce, vendida em 1997, segundo opiniões avalizadas, por uma pequena fração de seu valor real. Uma vergonha! Apesar da queima das estatais, as dívidas tanto federais, como as estaduais e municipais, continuaram

² Empresa multinacional envolvida juntamente com a Enron em escândalos e falências fraudulentas nos EUA e no resto do mundo incluindo o Brasil, denunciados a partir de 1999.

num crescimento explosivo e o Brasil se desindustrializando aceleradamente, exatamente ao contrário dos países do Extremo Oriente. A quebra financeira dos governos estaduais e a renegociação de suas dívidas criaram um esquema de situação pré-falimento que comprometeu a capacidade de investimento por pelos menos trinta anos, gerando um resíduo absurdo a pagar. A única providência tomada, de certa forma razoável, foi a formulação e aprovação da Lei de Responsabilidade Fiscal. O enorme endividamento interno resultante dessa política antiinflacionária acabou com a capacidade de investimento governamental, em todos os níveis. Vivia-se o paraíso neoliberal, em que o mercado, a partir de então, tornou-se soberano, determinando o futuro do país. Estava concluído o pesadelo delineado na sombras do poder vinte anos antes. E o nosso país continuaria estagnado por muito tempo.

– Pois é – continuou Carlos. – Porém, nesse período histórico, vivíamos o encadeamento de muitas crises, tendo na época um presidente muito convencido de sua intelectualidade barroca. Era, no fundo, um provinciano, clamando contra o provincianismo da sociedade brasileira. Aos meus olhos, parecia um pavão, mais preocupado consigo mesmo do que com o país, querendo reeleger-se a todo custo para um segundo quadriênio. Aliás, tal tipo de prepotência e arrogância parece ser prerrogativa de presidentes, não só brasileiros como latino-americanos.

– Novamente candidato, agora sem as estatais, tivemos uma maior aceleração do crescimento da dívida interna com juros extremamente altos, escorchantes, e câmbio mantido artificialmente baixo. Uma bomba de sucção de recursos de toda a sociedade, de toda a população, para uma classe privilegiada de rentistas. A reeleição foi conseguida a um custo muito alto. Nossas reservas evaporaram-se e a inflação fugia novamente ao controle. Medidas macroeconômicas jurássicas e mais drásticas foram tomadas pelo Banco Central, bem como empréstimos internacionais pelo FMI. O valor do real despencava e o crédito do

país desaparecia, juntamente com nossa independência financeira. Pouco se entendia da dinâmica do sistema macroeconômico. Veio a virada do século e o estado de coisas continuou o mesmo. Nem mesmo a implosão econômica da Argentina, que havia adotado política semelhante anos antes que o Brasil, serviu de alerta aos desvairados liberais – afirmou Paulo. – Parece um absurdo que um país que necessitava ser ainda construído sustentasse, naqueles anos, percentuais de 15% ou mais da força de trabalho desempregada. Alguém já avaliou os prejuízos causados no PIB pela não utilização desse potencial trabalhista e pelo grande número de máquinas e equipamentos parados? Instituíam-se um regime de fome, de desemprego e de concentração de rendas e envio de riquezas ao exterior, completamente desnecessário.

– Mas até a conclusão do segundo quadriênio de Fernandinho, o segundo – disse jocosamente Marcelo –, este persistiu nas medidas gerais, ditadas por essa política macroeconômica insana. Na nova eleição presidencial, novamente dominou a chantagem política de parte das elites, então dominantes, pela chance de eleição de um candidato da oposição. Novamente juros extremamente elevados e câmbio mantido artificialmente baixo. Mas vejam a contradição das contradições. O candidato da oposição, por meio de uma “Carta aos brasileiros”, assumiu compromissos com o já apoiado por unanimidade pela imprensa, porém famigerado, “mercado”. Eleito o candidato, este seguiu exatamente a cartilha do governo anterior, com apenas algumas nuances. A arrogância presidencial parece uma moléstia extremamente contagiosa e já contaminara o novo presidente logo em seu primeiro mandato.

– Bem – ponderou Paulo –, a inflação de 2003 disparou atingindo níveis próximos a 30% e, sem dúvida, eram necessárias medidas antiinflacionárias.

– É claro – concordou Marcelo –, mas o combate poderia ter sido feito baseado em muitas outras ações e não só pelo aumento estratosférico de juros e impostos federais, como foi feito, seguindo com o modelo

um tanto quanto antiquado, sem nenhuma inovação. Menos mal que o câmbio tornou-se flutuante aliviando os efeitos de um câmbio artificialmente baixo. Enquanto isso, a Argentina, que havia explodido economicamente falando, dois anos antes, já se recuperara e estava crescendo de forma acelerada, como cresceu nos anos que se seguiram. O Brasil perdeu uma excelente oportunidade de crescimento internacional, em troca de metas antiinflacionárias muito ambiciosas, baseadas em sistema de combate à inflação duvidoso, aceitando com isso crescimento medíocre.

– Porém, no caso argentino o crescimento foi iniciado a partir de um gigantesco empobrecimento e uma enorme ociosidade industrial anteriores – argumentou Paulo, ponderando que estes eram resultantes de uma política macroeconômica anterior, adotada na década de 1990, equivalente à brasileira agora no novo milênio.

– O fato é que nosso crescimento econômico continuou medíocre no quadriênio de 2002 a 2006. Imaginem, tínhamos um apagado médico interiorano, que não exercia sua própria profissão, como ministro da Fazenda. Comandando o Banco Central, tínhamos um ex-alto funcionário local de um banco internacional. Atendendo ao dito “mercado”, tal como ocorrera no “octênio” anterior, foram colocadas raposas tomando conta do galinheiro... Foi o período áureo dos lucros dos bancos. Resultou dessa combinação de personalidades a continuidade de uma política macroeconômica sem criatividade e medíocre, extremamente conservadora e convencional, num período de crescimento internacional intenso, turbinado pela China. Nosso país disputava o último lugar em termos de crescimento do PIB com o Haiti, um pequeno país, aliás o mais pobre das Américas. O fato é que, de 1995 a 2005, anote, num período de dez anos do chamado Plano Real, tivemos um crescimento do PIB de apenas 28%, enquanto, se crescêssemos por ano em um nível conservador histórico de 5%, teríamos um crescimento de 63%. Perpetuávamos o subdesenvolvimento e a miséria e insistíamos nisso. Uma vergonha para um país de

potencialidades e dimensões continentais como o Brasil. De fato o povo elegeu em 2002 mudanças e o chamado “mercado” levou a permanência. Estávamos numa democracia comandada por dinheiro, uma “denarocracia” – desabafou Carlos.

– Isso sem contar o número imenso de trambiques envolvendo o Congresso Nacional durante a estadia desse novo governo no Palácio do Planalto. Esses vieram à luz graças ao imenso crescimento das tecnologias da informação e da prevalência da infoera – afirmou Paulo. – Cheguei a sentir-me envergonhado em muitas ocasiões perante meus colegas estrangeiros.

– Pois é, o governo federal começou a mostrar, nessa época, algum interesse pelo desenvolvimento tecnológico-científico, porém, muito a favor de apadrinhados dos partidos ligados ao governo federal – concluiu Marcelo, e continuou: – Falava-se também em implementação de uma indústria de microeletrônica, pela vinda de uma multinacional japonesa ao Brasil, através do acordo Brasil-Japão em TV digital. Nada mais errado por várias razões, sendo duas as principais: 1) o mercado internacional de *commodities* em microeletrônica e circuitos integrados já era extremamente competitivo e consolidado, estando o Brasil fora do fluxo principal de comércio entre a tríade Europa, EUA e Ásia; 2) ocorria uma profunda mudança de paradigma no setor de microeletrônica, no sentido de desenvolvimento de CIs dedicados a serem inseridos (*embedded*) em todas as coisas e lugares, abrindo uma enorme possibilidade de desenvolvimento de uma indústria brasileira de microeletrônica, com B maiúsculo. Essa oportunidade paulatinamente foi perdida. Nosso país era muito comparado com países do Extremo Oriente, porém nunca seguimos o modelo por eles adotado, ou seja, criar suas próprias indústrias, sua própria cultura científico-tecnológica, com seu trabalho e talento, com sua própria revolução educacional, e não esperando que estrangeiros o fizessem por eles. Novamente, pensava-se em soluções econômicas gerais e preguiçosamente não arregaçávamos as mangas para realizar o trabalho por nós mesmos.

– A indústria de origem estrangeira deve ser o complemento e não o fundamento. Enfatizamos novamente que os grupos nacionais de sucesso internacional foram criados aqui por nós mesmos, como a CSN, a Petrobras e a Embraer – manifestou-se Carlos, num arroubo de indignação misturado com impulsividade.

– Como agravante de se ocultar a situação real com o emprego de soluções paliativas, verdadeiros biombos midiáticos, como a construção de um centro de produção piloto de CIs no Sul, que nunca iria produzir de fato um CI comercializável. Não se aprendera nada com a experiência anterior do CTI, em Campinas, durante as décadas de 80 e 90 do século passado. Muito se investira nesse centro e, apesar do esforço de seus dirigentes, nada se conseguira em termos de microeletrônica – completou Marcelo.

– Em 2006, o presidente foi reeleito com grande maioria de votos, porém a esperança de grandes mudanças na área macroeconômica novamente desvaneceu-se, não obstante a existência de um clima externo extremamente favorável. A redução dos juros da dívida interna continuou em doses homeopáticas, com o agravamento do crescente aumento da dívida, principalmente em termos de títulos prefixados. Devemos somar a isso o real, novamente supervalorizado em relação ao dólar, tornando-nos progressivamente exportadores de matérias-primas e produtos agropecuários não muito elaborados. Uma imensa falta de visão estratégica, um intenso jogo de interesses e uma grande mediocridade presente em todos os níveis governamentais – ponderou Paulo. – No fundo, os EUA, mantendo as taxas à importação de álcool, e a União Européia, com a restrição de importação de produtos agrícolas, quase que estavam nos fazendo um favor ao evitar maior competitividade de nossos produtos semi-elaborados com a conseqüente queda ainda maior do dólar.

– Mas não podemos considerar apenas aspectos macroeconômicos negativos – raciocinou em viva voz Marcelo. – Apesar da crescente dívida interna, a dívida governa-

STOUBS cientistas exatas

mental externa estava praticamente zerada nessa época. Nossas reservas internacionais atingiam 160 bilhões de dólares no segundo semestre de 2007 e o superávit governamental praticamente cobria as despesas com os juros da dívida, embora estes fossem ainda gigantescos, muito superiores aos recursos destinados aos investimentos. O crescimento econômico do Brasil, pelo segundo ano consecutivo, ultrapassara 4,5%, isso apesar do enorme susto pregado pela seqüência de turbulências que ocorreram a partir da primeira quinzena de agosto de 2007.

– Francamente, Marcelo, você considera isso suficiente? Comentava-se que o Brasil estava blindado contra instabilidades externas, com reservas de 160 bilhões de dólares e superávit comercial de 40 bilhões de dólares. Uma enorme enganação. Em primeiro lugar nosso balanço de pagamentos total era ligeiramente positivo em alguns meses e negativo em outros, o que pouco contribuía para a redução de nossos compromissos externos. Com o agravante de que nossas exportações estavam baseadas em produtos primários, os primeiros afetados em caso de

crises mais sérias. Nessa época estávamos, em termos científico-tecnológicos, muito abaixo da média mundial, com o agravante de que grande parte de nossa população passava fome, vivendo ligeiramente acima do nível de miséria. Tínhamos um índice de desemprego indecente para um país emergente, para um país que tinha, e ainda tem, que ser construído – enfatizou Paulo. – Apesar de um superávit orçamentário, de mais de 4,5% ao ano, nossa dívida interna aumentava e ultrapassava 1,3 trilhão de reais. Não se destacava de forma enfática o papel dos juros elevados no aumento dessa dívida. Organizacionalmente éramos, nessa época, um país extremamente burocratizado, com níveis de corrupção funcionais extremamente elevados e níveis educacionais muito baixos. E nada se fazia para se reestruturar nossa malha educacional. Os esforços para se adotar métodos educacionais mais avançados, ensino interativo a distância, educação continuada maciça, foram pontuais e atribuídos a educadores e pesquisadores altruístas, geralmente tendo seus esforços inutilizados pela mediocridade então reinante – uma lástima! Mas o interessante de tudo é que os representantes do dito “mercado” prevaleciam no noticiário econômico, bramindo sobretudo contra os benefícios sociais e contra a previdência, à qual eram atribuídos déficits imensos, numa forma contábil duvidosa, já que a ela não subtraíam benefícios sociais, alocados pela Constituição de 1988, nem se somavam recursos a ela devidos, oriundos de impostos criados especificamente para esse fim. Deve-se destacar que essa é uma forma suicida de ação dos representantes do referido mercado, pois, desde o início do milênio, alguns países desenvolvidos, como o Japão, em face do desaparecimento dos empregos formais, procuravam novas formas de transferência de recursos monetários para a população, que compensassem, de alguma forma, a acelerada redução da massa salarial.

– Realmente, no início do milênio, o governo desse país promoveu a distribuição maciça de cupons de compra para 40% da população mais pobre com a finalidade de

promover a circulação de riquezas – enfatizou Carlos.

– Mas voltemos à situação brasileira – interferiu Paulo. – Apesar da política macroeconômica medíocre, a situação internacional favorável e a exportação crescente de matérias-primas e produtos semi-elaborados permitiram que o Brasil acumulasse reservas e superasse incólume várias turbulências financeiras internacionais, embora estivesse progressivamente se desindustrializando. Nessa época, o “fator China” foi determinante no aumento de reservas pela exportação de matérias-primas e semi-industrializadas. A economia brasileira começou a acelerar a partir do momento em que a dívida governamental caiu abaixo de 40% do PIB e a capacidade de investimento governamental foi restaurada. As coisas começaram a mudar e a economia deslanchou a partir da nova década.

– De fato, com a eleição do novo presidente, em 2010, e o mergulho cada vez mais profundo na era da informação, a infoera, a situação do país, em termos financeiros, começou a melhorar de forma cada vez mais acelerada – manifestou-se Marcelo. – Obviamente, a macroeconomia internacional, apesar do crescimento médio acelerado, nunca deixou de apresentar turbulências muito sérias, como foi o caso do *débâcle* do dólar nos anos iniciais da década. Nesse momento, porém, a economia norte-americana representava pouco mais de 20% do PIB mundial e, por isso, apesar de forte, essa turbulência não afetou por muito tempo o crescimento planetário. Houve outras turbulências. Estas, porém, desapareciam tão rapidamente como surgiam, e o resultado líquido do processo foi o crescimento rápido. Felizmente, a partir da década de 2010, o Brasil pareceu acordar para a importância da educação e do desenvolvimento científico-tecnológico autóctone, mais profundo, baseado em nossa cultura. É preciso reconhecer que os fundamentos desses processos foram plantados no governo anterior por meio da inclusão digital maciça e pelo crescente nivelamento cultural da sociedade via Internet. O novo presidente implantou programas governamentais de distribuição

de bolsas de estudos, associadas às técnicas avançadas de ensino continuado a distância para milhões e a uma política realista e efetiva de absorção de cérebros vindos do exterior. O reequipamento de universidades e centros de pesquisa, associado à integração dessa massa cinzenta em nosso meio, contribuiu fundamentalmente para o aumento da produtividade social brasileira e para um significativo aumento da qualidade de vida da população – colocou Marcelo. – Não se deve esquecer também da crescente instabilidade macroeconômica internacional, até aqui colocada nas entrelinhas. Sistemas semicomplexos, nos quais a velocidade das comunicações e das tomadas de decisão por cibernéticas baseadas em redes neuronais e algoritmos genéticos é muito maior do que a reação das agências reguladoras e bancos centrais, são inerentemente instáveis.

– Observe-se que a queda inicialmente gradual do dólar teve implicações internacionais que ainda hoje não foram completamente entendidas – destacou Paulo. – A rigor, algumas desvalorizações leves já tinham ocorrido a partir de 2003, continuando de forma progressiva ao longo dos anos, o que manteve a esperança de que permaneceriam um “pouco suaves” – continuou Paulo. – Entretanto, a queda brusca de quase 30% nos anos iniciais da década de 2010 “entornou o caldo”. Não se pode esquecer que o valor de uma moeda é o valor psicológico a ela atribuído e, se esse enlace é quebrado subitamente, pode haver um efeito avalanche. Foi o que ocorreu. Nessa época, os países asiáticos, de modo geral, e os BRIC³, em particular, possuíam enormes reservas internacionais, a maioria em títulos do governo norte-americano. Essas reservas chegavam a atingir 60% do PIB dos EUA. Muitos desses países já havia algum tempo vinham se desfazendo desses títulos, adquirindo, quer através de empresas privadas, empresas e propriedades norte-americanas, quer indiretamente através da compra de propriedades em outros países, passando adiante o “mico”, quer diretamente pelo governo, também através da compra de bens imóveis tangíveis, isso tudo apesar das crescentes restrições norte-

americanas. Essas aquisições muitas vezes também eram feitas usando terceiros países como elementos de transação, contornando, dessa forma, as restrições. Porém, todos esses mecanismos e aquisições não foram suficientes para evitar o contínuo crescimento das reservas, até que se atingisse o ponto de ruptura, provocado por um país secundário, que resolveu transformar rapidamente seu acervo de reservas em ouro, em euros e em outros metais preciosos. Em virtude da pequena margem de segurança no sistema macroeconômico internacional, essa ação levou a situação a seu nível crítico, provocando um efeito avalanche e a conseqüente desvalorização rápida do dólar, que só foi estancada com um substancial aumento de juros nos EUA, isso sem contar com o acentuado efeito inflacionário, já que esse país estava fortemente endividado e dependente de importações. Seguiu-se um longo período depressivo e uma crescente estagnação dos EUA, com um forte desemprego e falências múltiplas. Nesse período, a maior parte das universidades



3 BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China.

norte-americanas internacionalizou-se, criando *campi* em muitos países. Ocorreu também uma acentuada fuga de cérebros, beneficiando os países europeus, asiáticos e sobretudo os BRIC. Nesses, o Brasil gozou de escolha preferencial, por ser um país ocidental, com modo de vida não tão díspar dos EUA como os demais. Nessa situação, as universidades brasileiras e a USP em especial foram fortemente beneficiadas. Felizmente, o governo brasileiro soube aproveitar o momento histórico, criando uma legislação favorável à absorção de toda essa massa de conhecimentos. Hoje, embora os Estados Unidos ainda continuem uma superpotência militar, há muito deixaram de ser macroeconomicamente hegemônicos. Estabelecendo uma analogia, naturalmente mantendo as devidas proporções, podemos dizer que a nação estadunidense, embora ainda seja imperialista, não foi colonialista. Sua situação atual é quase equivalente à situação da Inglaterra no pós-Segunda Guerra Mundial no século passado, quando assistia ao desabamento de seu império colonial e ao declínio de sua influência político-econômica no planeta – concluiu Paulo.

Marcelo raciocinou:

– Na virada do milênio, a lei de crescimento de natureza exponencial, ligada às coisas da vida e da inteligência, que abordarei com mais detalhes adiante, manifestava-se todavia plenamente na maior parte de nosso planeta, sendo que o crescimento das demais economias compensava ao longo dos anos da década de 2010 a estagnação norte-americana. Acontecera com os EUA algo semelhante ao que acontecera com o Brasil em 1982. Uma ironia, felizmente sem nos atingir profundamente. Vivíamos nessa época um momento histórico extremamente propício à América Latina.

– No entanto é necessário destacar que as mudanças climáticas preocupavam cada vez mais. O aquecimento global prosseguia e a elevação do nível dos oceanos já estava se tornando sensível. Passa a existir, em âmbito mundial, uma forte tendência de proibição de uso direto de materiais fósseis simplesmente como combustíveis – chamou a atenção Carlos.

– Observamos que, no final da década, tal uso foi totalmente proibido em nível planetário. Hoje o consumo doméstico de energia está voltado para o aquecimento solar e para a energia fotovoltaica. A energia elétrica de origem eólica e nuclear foi grandemente ampliada na década de 2010. Porém, apenas no decorrer da década de 20 foi possível construir as primeiras usinas experimentais de fusão nuclear do hidrogênio, auxiliadas, porém, por *lasers* de potência – colocou Paulo. – A década de 2010 foi também marcante, além da crise norte-americana, pelos acontecimentos econômicos sociais que colocaram em xeque o próprio sistema capitalista. De um lado a busca exasperada pela inovação, por empresas nacionais e internacionais, parecia dar razão às idéias de Jean Baptista Say, sendo todo o planeta invadido por uma infinidade de novos produtos e serviços, com preço tendendo a zero. Do outro lado, ocorria o desaparecimento acelerado do emprego e o aumento brutal da produtividade proporcionada pelas tecnologias da informação. O volume da massa salarial nessa década caía rapidamente e os governos de muitos países, sobretudo europeus e asiáticos, aumentavam drasticamente programas assistenciais, sobretudo ligados à educação continuada. Foi um período em que os bens intangíveis se tornaram dominantes e os valores puramente monetários cada vez menos importantes.

– Realmente as coisas ocorreram numa velocidade impressionante – comentou Marcelo. – Porém, isso não deve causar estranheza ou surpresa. Nesse ponto, vou retornar novamente à lei do crescimento de natureza exponencial, à qual já me referi, e estabelecer um paralelo entre as coisas inanimadas e a vida e a própria inteligência. Considerando as “coisas” inanimadas, para as quais podemos afirmar que o único pilar que restou da física clássica mantido na física atual foi a segunda lei da termodinâmica, que fundamentalmente estabelece que caminhamos inexoravelmente para um estado de máxima entropia, com todos os fenômenos entrando num crescente marasmo, tendendo, assintoticamente, para uma

situação em que não haverá mais eventos e o próprio tempo deixará de existir, podemos afirmar que, *grosso modo*, os eventos relevantes ocorrem de forma cada vez mais lenta, seguindo em linhas gerais uma lei exponencial decrescente. Como reação a isso, as coisas ligadas à vida e à inteligência ocorrem de forma cada vez mais rápida, numa lei de crescimento no mínimo exponencial crescente, tanto que hoje, na era da informação, infoera, vivemos numa condição de tempo real, em que a quantidade de informação que recebemos só é limitada pela capacidade de nosso cérebro em absorvê-las. Em termos de conhecimentos podemos considerar o equivalente de uma distribuição de Maxwell-Boltzmann⁴, em que temos a densidade populacional em função da renda *per capita* e uma “barreira de energia” representada pela amplitude do índice de exclusão digital, sendo que a difusão dos conhecimentos segue a primeira Lei de Fick⁵ estabelecida inicialmente para o estudo da propagação de epidemias, o fluxo de informações e conhecimentos crescendo, nessas condições, exponencialmente à medida que se desenvolva e aumente a inclusão digital. Generalizando, penso que coisas ligadas à vida e à inteligência têm um tipo de função entrópica inversa e, dessa forma, apresentam algum tipo de crescimento ligado a exponenciais crescentes. Explicitemos melhor o que estou afirmando. Pensem na origem da vida. O planeta Terra, acredita-se, tem 4 bilhões de anos. A vida na superfície de nosso planeta levou 3 bilhões de anos para surgir. Os primeiros organismos anaeróbicos com estrutura unicelular surgiram, acredita-se, há um bilhão de anos. Tais células eram semelhantes às algas azuis, às cianofíceas e às bactérias *prokaryotis*. Reproduziam-se por simples divisão e começaram a agrupar-se entre si. Levou quase 500 milhões de anos para que fosse desenvolvido o mecanismo de DNA e, assim, um processo eficiente de passagem de experiências e características às gerações seguintes. Foi quando também surgiram sistemas eletroquímicos rudimentares de comunicação entre alguns grupos dessas células. Destacamos que então tínhamos sistemas complementares

de memória-comunicação. Estava aberto o caminho para o desenvolvimento de formas de vida superiores, o que realmente ocorreu. Há 250 milhões de anos, um cataclisma planetário de origem pouco determinada quase exterminou a vida em nosso planeta. Porém, a vida, a partir das relativamente poucas espécies sobreviventes, adquiriu novamente grande esplendor, dando origem aos dinossauros, que dominaram nosso planeta por 190 milhões de anos. Outro cataclisma planetário, provavelmente o choque de um asteroide, há 65 milhões de anos, exterminou novamente, de forma quase completa, a vida em nosso planeta. Entramos então na era de domínio terrestre dos mamíferos. Nossos primeiros ancestrais surgiram há 8 milhões de anos. O *Homo sapiens* surgiu há apenas 500 mil anos, sendo que o ramo *Homo sapiens neanderthalensis* desapareceu há apenas 20 mil anos. Nessa época nossos ancestrais aprenderam a desenhar nas cavernas e a se comunicar mais eficientemente. Novamente memória e comunicação, como acontecera com o início da vida. O nosso período histórico tem apenas 6.000 anos. A era agropastoril, apenas 4.000 anos, a industrial, apenas 400 anos, a pós-industrial, 40 anos e hoje vivemos a infoera, cuja característica principal é a mudança permanente. A velocidade dos acontecimentos ultrapassou nossa capacidade de compreendê-los e acompanhá-los em sua plenitude. Observamos que, desde o início da vida e da inteligência, os períodos das ocorrências de fatos relevantes são cada vez mais curtos, o que, sem dúvida, caracteriza grosseiramente leis de crescimento exponencial positivo. E isso ocorre também com as tecnologias, apresentando cada uma delas maior ou menor constante de tempo e, também, com todas as demais atividades humanas. Exemplos emblemáticos desse crescimento podem ser encontrados nas tecnologias da informação (TIs): na área de microeletrônica o número de componentes dobrava a cada 18 meses seguindo a lei de Moore⁶, e tal situação manteve-se até 2025 quando se atingiram limites físicos que impediam maior redução dos componentes; no caso da capacidade de processamento dos

4 James Clerk Maxwell (1831-1879) e Ludwig Eduard Boltzmann (1844-1879). Estatística expressa por uma exponencial decrescente com o aumento da energia.

5 Adolf Eugen Fick (1829-1901). Lei expressa por constante de difusão multiplicada pela derivada da densidade em função da distância. Publicada no livro *Die Medizinische Physics*.

6 Gordon Moore (1929-) propôs essa lei empírica em artigo na *Electronics Magazine*, de 19/4/1965. Segundo previsões recentes essa evolução deverá manter-se até por volta de 2025.

sistemas digitais esta dobrou a cada ano e tal situação permanece até hoje, embora as máquinas atuais sejam nano-quântico-óptico-eletrônicas. E assim com muitos outros exemplos, todos com natureza de crescimento exponencial. Por isso não são de estranhar as rápidas mudanças que ocorreram no quadro social na década de 2020. A educação em massa a distância, com conteúdos interativos e lúdicos, muito contribuiu para isso. Porém, sem dúvida, a existência e a abundância de produtos, serviços e energia, tiveram um papel fundamental nesse processo. Destacamos, todavia, que o problema energético nos países desenvolvidos e emergentes só foi equacionado de forma aceitável na década de 20. Hoje, no limiar da década de 2040, o problema de geração ilimitada de energia parece resolvido, não só por meio de energia solar e feixes de microondas, gerados a partir de espelhos gigantes colocados em órbita terrestre síncrona, como pelo uso da fusão do hidrogênio. Em muitas regiões



da Terra temos o problema crescente da falta de água potável, agravado pelo novo regime de chuvas, resultante de mudanças climáticas. Essas mudanças ameaçam a natureza, propiciando a possibilidade de criação de novas regiões desérticas.

– Gostaria de destacar ainda, em termos de energia – acrescentou Paulo –, o enorme desenvolvimento, realizado a partir do início deste milênio, em capacitores com hipercapacidade de armazenamento, através do uso de nanotecnologias. Hoje, dispomos de capacitores cuja capacidade pode atingir um megafarad, armazenando tensões de até 60 volts, o que permite o armazenamento de energia equivalente a 500 quilowatts-hora, suficiente, por exemplo, para um carro elétrico de porte médio operar mais de 24 horas. Graças a esses capacitores temos energia elétrica armazenada de forma puramente física, limpa, recarregável e de baixo peso e custo, substituindo totalmente as antigas baterias eletroquímicas, agressivas ao meio ambiente. Hoje nossos navios e aviões são elétricos, movidos por bancos desses capacitores. Aeronaves movidas por jatos plasmáticos, não-poluidores, substituíram motores a jato de combustível fóssil, hoje proibidos, com imensa vantagem de não transportarem material combustível armazenado. Apesar da enorme energia armazenada nos bancos de capacitores, estes têm segurança muito maior.

– Gostaria de salientar alguns pontos sobre o que Paulo apresentou – continuou Marcelo. – Atualmente temos tanto aviões elétricos movidos a hélices, como aviões elétricos movidos a jatos plasmáticos utilizando ar e água como elementos de produção de feixes iônicos a temperatura e pressão ambientais, uma tecnologia completamente limpa e segura. Essa talvez seja a maior contribuição que a nanotecnologia deu à humanidade.

– Nossa discussão já se prolonga por algum tempo e eu gostaria, antes de sairmos, que abordássemos um pouco a situação internacional. Lamentavelmente, apesar do enorme progresso material, ainda temos países extremamente pobres, com pessoas morrendo de fome e com doenças transmis-

síveis, e as pessoas nas nações mais ricas, de forma geral, pouco se importando com isso. De fato, nesses cinquenta anos de enorme progresso científico-tecnológico, as pessoas se tornaram muito mais egocêntricas, egoístas e narcisistas. Uma melhor distribuição de riqueza, como já ocorre nos países desenvolvidos, poderá banir de vez a fome da superfície do nosso planeta. Porém, aparentemente isso talvez demore muito ainda para ocorrer – lamentou Carlos.

– A década de 20 – acrescentou Paulo – foi decisiva na mudança da natureza do capitalismo, de certa forma concretizando as previsões de Karl Marx. Por consequência da queda drástica dos custos dos bens e serviços aderentes às tecnologias da informação e também como consequência do desaparecimento quase total dos empregos formais, porém, não do trabalho, a maior parte da população mundial, mais de 85%, vive independentemente de recursos monetários, e vive muito bem, com qualidade de vida superior à da classe média abastada de trinta anos atrás. A educação continuada tornou-se um direito universal estabelecido pela ONU e adotado em grande número de países. As técnicas avançadas de geração de conteúdos para o ensino a distância permitiram a existência de um acervo considerável de conteúdos voltados às culturas locais, e os tradutores automáticos de linguagem naturais contribuem fundamentalmente para a conservação dessas culturas. Naturalmente ainda existem pessoas ricas e que adoram jogar no mercado financeiro – continuou. Porém, o poder do dinheiro e a sua importância para a população em geral diminuíram muito. Muitas pessoas olham para esses financistas abonados com certo desprezo. Puros “coleccionadores de estrelas”, como diria Saint-Exupéry. Tornaram-se quase uma figura social exótica como a nobreza no final do século XX. Muitos acham que tais funções deveriam ser delegadas diretamente às inteligências artificiais, enquanto os neoanarquistas acreditam que tais pessoas deveriam simplesmente ser eliminadas... Certamente, não fariam falta. Obviamente os neoluditas preferem exterminar também e sobretudo as máquinas. Com a genera-

lização das comunicações, a democracia tornou-se mais direta e o governo extremamente transparente. Todavia, toda essa abundância está tornando as pessoas cada vez mais insensíveis e hedonistas. Cada vez mais se faz necessário adequar o sistema educacional planetário a fim de que, apesar da abundância existente, ele possa levar as pessoas voluntariamente a uma vida ascética e menos dispendiosa, pois os recursos do nosso planeta são limitados, e a miséria e a pobreza em muitos países estão longe de ser eliminadas.

– De fato o relacionamento humano é cada vez mais difícil e a maior parte das nações está voltada para seu interior. O egocentrismo tornou-se uma praga nessa era da informação. A esperança de abertura são as nações virtuais de pessoas que se consideram cidadãs do planeta Terra – ponderou Carlos.

– A natureza das desavenças internacionais e guerras civis atuais está ligada fortemente ao fanatismo religioso e não mais às ideologias. O mundo muçulmano continua em intensa convulsão, ainda mais na situação atual, quando o petróleo deixou de ser sua principal fonte de riqueza e a falta de água e energia tornou-se crônica para essas nações – completou Marcelo. – As intervenções militares da década de 20 e o sensoriamento remoto eliminaram o problema da disseminação nuclear. Todavia, o ódio religioso milenar persiste por toda parte. Todos têm o mesmo Deus, porém discordam fundamentalmente em como servi-Lo. Um absurdo ainda existente quase em meados do século XXI.

– Concordo plenamente com você, Marcelo – interrompeu Paulo. – Apesar de todo o progresso, a humanidade ainda está muito distante de abandonar sua natureza agressiva e animal. Talvez as inteligências artificiais VANVs⁷ possam servir de elementos apaziguadores e amortecedores desses atritos, desde que venham a ser reconhecidas pelos muçulmanos e pelos cristãos fundamentalistas, o que não acredito que ocorra a curto prazo. De qualquer forma, acredito muito na consciência planetária, Gaia⁸. Esta atualmente é constituída por bilhões de seres

7 VANV: Vida Artificial Neuronal Virtual – sistemas de inteligência artificial especializados que pululam pela densa teia mundial de comunicações, computadores, sensores e atuadores e seres humanos.

8 Gaia: consciência planetária voltada à conservação e à sobrevivência da Terra.

humanos, a ela conectados quase que continuamente – verdadeiras células humanas deste imenso sistema planetário –, por bilhões de processadores dos mais diferentes tipos, desde simples microcontroladores até supercomputadores, por trilhões de câmeras, microssensores e microatuadores, que incansavelmente monitoram todo o planeta e suas circunvizinhanças. Nessas condições Gaia possui atualmente, além dos próprios humanos, uma capacidade de processamento maior que dez milhões de vezes a capacidade de processamento de todos os cérebros orgânicos existentes em nosso planeta, com um número imenso de cibercélulas atuantes em nossa sociedade, presentes em todo o mundo desenvolvido e subdesenvolvido. Suas células agem de forma efetiva na garantia da conservação do meio ambiente, não permitindo desperdícios e suntuosidades exageradas, intervindo e evitando a eclosão de conflitos, garantindo as liberdades e a privacidade individuais, de modo que podemos dizer que, em média, os homens nunca gozaram de tanta independência e liberdade. Reconheço, todavia, que estamos distantes da perfeição. Mais ainda:

não duvido, dependendo das circunstâncias, que a estrutura social se estratifique em rígidas castas, como na antiga Índia. O risco é muito elevado. Tudo depende do sentido que as coisas tomem.

– Bem, pessoal, o dia está amanhecendo e está na hora de encerrarmos este bate-papo agradável e até bastante cordial, embora polêmico. Obrigado a todos, foi um imenso prazer estar fisicamente presente com vocês e até o próximo encontro físico ou virtual.

Assim Marcelo encerrou a conversa, abandonou a reunião e foi dormir. Antes, porém, deu uma entrada na realidade psicovirtual imersiva, recebendo imagens em tempo real, integradas e tratadas por computador, do cinturão de mais de uma centena de telescópios espaciais colocados em órbita entre a Terra e Marte. Marcelo adorava observar os novos planetas extrasolares e extragalácticos que eram quase que diariamente descobertos. Uma visão cosmológica extremamente relaxante depois de uma abordagem de problemas humanos tão polêmicos e complexos e, por que não, assustadores