

# Infra-estrutura e mudança institucional na universidade interligada em rede

PHILIP E. AGRE

O SÉCULO XX nos tornou críticos em relação a revoluções. Propostas revolucionárias sempre se basearam em idéias superficiais acerca do mundo e conseqüentemente provocaram mudanças ora excessivas ora insuficientes, com resultados trágicos. Como devemos, então, avaliar a revolução que se imagina estar acontecendo graças à tecnologia da informação interligada em rede? Afinal, a conjuntura para uma revolução da informação parece inevitável. A informação está em toda parte, e cada interface do mundo social se define em larga medida pelas maneiras de trocas interpessoais de informação. A tecnologia da informação libera o conteúdo dessas trocas (os *bits*, na taquigrafia contemporânea) dos meios físicos (os átomos) mediante os quais as trocas antes aconteciam (por exemplo, Mitchell, 1995; Negroponte, 1995). Esse contraste entre átomos e *bits* soa como algo extraído da filosofia pré-socrática, com suas tentativas de reduzir o universo a um pequeno número de constituintes fundamentais. Mas talvez seja exatamente esse caráter arcaico da metafísica de átomos-e-bits que lhe confere toda sua força sobre nossa imaginação sedenta de mitos. Esta é a resposta: o único segredo, a única chave que abre o cadeado. Separem-se os bits dos átomos e, como dizem, estaremos livres dos gravames do mundo físico.

A promessa e o perigo dessa história é que ela representa um esquema acabado e direto para a reinvenção de cada instituição da vida social. E talvez as receitas revolucionárias sejam mais profundas para a universidade que para qualquer outro caso. Tudo somado, a universidade de alguma forma trata da informação, que é a própria vida intelectual, e nesse sentido não está interessada no mundo físico. Que sejam abolidos o *campus*, a sala de aula e a biblioteca, e a troca de informação e pesquisa transcenderá as limitações artificiais da geografia. Os alunos serão expostos aos melhores professores, as comunidades intelectuais alcançarão os ideais cosmopolitas do Iluminismo em tempo real, e a rigidez da época de tijolos e concreto, lápis e papel, giz e palestras entrará em descrédito de uma vez por todas. Essa é a promessa, e as grandes tradições milenaristas do Ocidente propiciam o anúncio, a compreensão e o anseio que ela encerra.

A questão, naturalmente, é saber se essa promessa é verdadeira. Muitos aspectos são indiscutíveis. A tecnologia da informação interligada em rede sem

dúvida oferece à universidade a oportunidade e a obrigação de renegociar conexões com todas as demais instituições da sociedade: com o ensino secundário, com a indústria, com o governo, com a mídia e com o sistema político, entre outras. A renegociação dessas conexões tem o potencial de dilacerar a universidade à medida que seus numerosos componentes se conectam mais intimamente com a grande diversidade de outras instituições sociais com as quais esses componentes interagem. Tudo isso é possível. Antes de julgar se é inevitável e desejável, é preciso considerar a questão muito mais a fundo: o que é, afinal, a universidade, como se relaciona com o resto do mundo, e o que está em jogo nas numerosas tentativas de reinventá-la para um mundo interligado em rede?

Tomo como ponto de partida um único fenômeno: que as tecnologias da comunicação e da informação aumentam os estímulos de padronizar o mundo (Rochlin, 1997: 212). Esses estímulos não são necessariamente irresistíveis, mas podem ser consideráveis. Quando os participantes de um mercado conseguem comunicar dados a grandes distâncias, por exemplo, torna-se útil padronizar as mercadorias de compra e venda. Dessa forma, é possível comparar rapidamente propriedades e preços de mercadorias que poderiam estar à venda em locais muito dispersos. Num certo sentido esses tipos de padrões são necessários para a própria existência do mercado. Se assim não fosse, não teria sentido referir-se à determinada mercadoria – isto é, determinado tipo padronizado de mercadoria – como tendo um preço que se baseia no equilíbrio de oferta e procura.

Da mesma forma, as tecnologias da comunicação e informação beneficiam organizações que padronizam seus processos: a própria distinção entre linha e *staff* emerge quando o trabalho do *staff* administrativo, que é essencialmente trabalho de informação, é aplicável a grandes quantidades de trabalho padronizado da linha de produção.

Finalmente, os sistemas políticos podem deliberar mais racionalmente quando regras para o futuro se aplicam de maneira uniforme a uma sociedade que está uniformizada em seus aspectos básicos. As sociedades tecnológicas não têm sido unânimes no que se refere às virtudes desse tipo de padronização – muito pelo contrário. Mas, ao mesmo tempo, a padronização provocada pelas tecnologias da comunicação e informação vêm sendo em grande parte invisíveis para a maioria das pessoas comuns. Afinal, nada é mais esotérico ou imperceptível do que uma organização de padrões. Praticamente ninguém consegue perceber a crescente onda de padrões como algo mais do que um acúmulo de pequenas mudanças em circunstâncias locais.

Nem tudo pode ou deve ser padronizado, naturalmente. O trabalho prático de se construir uma infra-estrutura consiste em grande parte na separação do que deve ser padronizado daquilo que permanecerá diversificado e na reconciliação das inevitáveis tensões que surgirão na fronteira dos dois campos

(cf. Star & Ruhleder, 1996). Embora essas tensões sejam parte integrante de qualquer projeto de infra-estrutura, são especialmente agudas no caso da geração emergente de instrumentos em rede para apoiar em pequenos detalhes as atividades de ensino e pesquisa em nível superior. Uma medida dessas tensões é a complexidade da fronteira entre a rede e as aplicações que ela permite. Dizer que a tarefa da rede é transportar *bits* do ponto A para o ponto B é bastante simples, e a pesquisa sobre esse tipo de rede pode proceder sem o conhecimento detalhado dos usos que dela se farão. Tudo, porém, fica mais complicado quando se exige que a rede ofereça serviços com qualidade específica e outras garantias semelhantes. Torna-se então necessário supervisionar as futuras aplicações, observando-se as garantias exigidas e avaliando-se a utilidade dessas aplicações diante das dificuldades de apoiá-las. Ainda mais complicadas são as camadas de serviços, também padronizadas como parte de uma infra-estrutura onipresente, que incorporam algum modelo das interações e relações que supostamente devem apoiar, ou das questões práticas ligadas a essas interações e relações. Exemplos aqui incluem os serviços necessários para construir bibliotecas digitais ou coordenar complexos projetos envolvendo muitos pesquisadores. Esse tipo de infra-estrutura de informação pode facilmente dar errado, dada a probabilidade de que ninguém tenha o controle de um modelo importante adequado das atividades que a infra-estrutura deve apoiar. E uma infra-estrutura que não organize corretamente esses pontos pode anular as possibilidades que em tese deveria favorecer.

Por essa razão, começa a amadurecer um estilo de pesquisa que funciona avançando e retrocedendo sistematicamente entre a arquitetura da rede e a tecnologia e sociologia de suas aplicações. Esse movimento de avanço e retrocesso é em si mesmo um modo de aprendizagem e merece ser descrito e sistematizado na medida do possível. Pretendo mostrar e desenvolver suas conseqüências numa área específica, descrevendo seu papel na evolução dos locais onde acontecem o ensino e a pesquisa universitários. Entende-se aqui por “locais” algo além das coordenadas geográficas. Identificam-se os locais em termos dos padrões da atividade que neles acontece e dos sistemas conceptuais e sociais em cujo âmbito são organizadas essas atividades (Curry, 1966). Um anfiteatro, por exemplo, é um local não apenas pelo número da sala ou porque as características arquitetônicas o tornam perfeitamente adequado para a atividade do teatro. Além disso, um anfiteatro é um local por causa das atividades sociais que de hábito nele acontecem: modos de falar, pensar, interagir, aprender, mudar, e assim por diante. Da mesma forma, um laboratório de física é um local por razões que vão além de seu equipamento e uma sala de matemática é um local por causa do que os matemáticos *fazem* num quadro-negro.

Visto assim, um *campus* universitário é um aglomerado de locais muito diversos – é, na verdade, uma espécie de metalocal que fornece a esses locais um

aparato administrativo e uma planta física em comum. Vejamos agora esse quadro por outro lado e separemos o mundo da universidade em termos dos vários locais que contém. Vamos colocar todos os anfiteatros num único ponto, fazendo o mesmo com as salas de matemática, as secretarias, os estacionamento, os escritórios da rede administrativa e assim por diante. A tecnologia da informação em rede cria estímulos ou, mais exatamente, amplia estímulos existentes buscando promover duas coisas: primeiro, padronizar todos os locais da universidade em que ocorra a mesma atividade; e, segundo, interligar aqueles locais de modo que possam se fundir de alguma forma útil, transformando-se assim num único lugar de prática social. Nada disso acontece da noite para o dia, naturalmente, e forças contrárias podem até impedir que venha a acontecer. Mas o efeito é sem dúvida real e vale a pena avaliar suas conseqüências nas áreas de ensino e pesquisa.

Na área da pesquisa o processo está mais avançado, e as razões são bem conhecidas: as instituições de pesquisa criam incentivos poderosos para que os pesquisadores se interliguem, do ponto de vista profissional e técnico, com seus pares de outras universidades e organismos de pesquisa. As assim chamadas faculdades invisíveis (Crane, 1972) são, sob muitos aspectos, mais visíveis aos olhos dos pesquisadores do que os *campi* físicos onde eles organizam seus locais de trabalho. O mundo da pesquisa tem assim uma estrutura matriz: num eixo estão o *campus* e no outro, as comunidades de pesquisa (Alpert, 1985). Apesar de toda a sua eficiência, esse sistema incorpora algumas tensões muito fortes: as interconexões no âmbito das faculdades invisíveis recebem em grande escala o apoio de uma dispendiosa infra-estrutura que o *campus* precisa custear (Noam, 1995).

Quando as faculdades invisíveis estão interligadas de uma forma vaga, a contabilidade é bastante simples. Mas atualmente essas faculdades estão se tornando cada vez mais reais. Sua realidade pode ser grosseiramente medida pela largura da faixa de intercâmbio de dados entre os laboratórios de um determinado campo. Mais importante, porém, é que essa realidade pode ser medida em termos institucionais. Já faz algum tempo que a física organiza projetos experimentais de longo prazo envolvendo centenas de pesquisadores e dezenas de universidades. Hoje é possível falar sem ironia de um “centro” que se localiza em vários *campi*, como, por exemplo, o Centro Nacional Financiado por Fundações Científicas Nacionais para Informações e Análises Geográficas na Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara, na Universidade de Maine e na Universidade de Nova York, em Buffalo. Como ilustra esse exemplo, as políticas de financiamento da pesquisa ajudaram a aumentar a força das disciplinas em relação às universidades que abrigam seus membros pesquisadores (Alpert, 1985:253).

No nível técnico, as comunidades de pesquisa começaram a desenvolver serviços em rede que codificam seus conceitos, práticas e métodos distintivos. À medida que serviços de banda larga são disponibilizados, essa tendência se acelera.

Alguns grupos referem-se a essas infra-estruturas em rede como “colaboratórios” (Finholt & Olson, 1997; Wulf, 1993), reconhecendo assim, pelo menos na retórica, que os vários locais de pesquisa foram reunidos em pontos unificados por sua função, sendo em alguns casos tal interligação tão detalhada que grupos de pesquisa disseminados pelo mundo precisam normalmente negociar minúcias de seus diferentes horários de trabalho e estilos de interação.

Não paira dúvida séria alguma sobre o valor científico da evolução dos fatos. A questão mais difícil é saber o que essa evolução significa para a universidade. Sua força é centrífuga, unindo os participantes de cada comunidade com um vínculo cada vez mais forte, enquanto permite que a comunidade evolua e se afaste das outras cada vez mais rápido. A consequência disso é certamente real. Mas a dinâmica da tecnologia da informação é mais complicada e promissora. Observe-se, em primeiro lugar, que as próprias comunidades de pesquisa não são completamente independentes. Elas também têm uma estrutura matriz, cujos eixos são o assunto estudado e os métodos empregados no estudo. É óbvio que os pesquisadores do tempo têm algo em comum e são consequentemente agrupados pela profissão da meteorologia. Mas pesquisadores que se ocupam com simulações computacionais de larga escala também têm algo em comum, e também recebem incentivos para interligar-se em rede.

Há muito tempo as estruturas matemáticas fornecem a pesquisadores de campos aparentemente distantes profundos e inesperados pontos de contacto, o que também ocorre com os importantes autores das humanidades e ciências sociais. Atualmente as estruturas computacionais também desempenham esse papel. Padrões de tecnologia da informação fornecem importantes economias de escala e, por essa e por outras razões, os computadores são hoje assunto para debate de pesquisadores sob outros aspectos muito diferentes. Cada campo pode começar a desenvolver sua infra-estrutura própria, numa direção própria e independente. Mas a longo prazo a economia da padronização, que inclui a necessidade de compatibilidade num mundo de pesquisa organizado por matriz, criará incentivos para separar as diferentes camadas de serviços generalizáveis. Em muitos casos, como na técnica da teleconferência, a funcionalidade generalizável parecerá óbvia. Mas mesmo então é possível que muitas coisas girem em torno de detalhes e da habilidade de se integrar um determinado serviço numa estrutura completa de outros serviços. Na medida que um colaboratório de determinado campo incorpora as categorias teóricas distintivas ou os compromissos epistemológicos desse campo, pode surgir a exigência de uma penosa negociação para se estabelecer uma plataforma comum.

A consequência disso é uma lição importante sobre a natureza da padronização. Na linguagem comum padronizar significa impor uma uniformidade arbitrária. Mas o conceito é mais complexo. Padrões podem ser uma força para se obter tanto a uniformidade quanto a diversidade, dependendo de como são

concebidos. Se a informação consiste, como diz Bateson (1972: 453), em diferenças que fazem uma diferença, a solução é preservar a informação mediante a padronização de tudo aquilo que não faz diferença alguma. A idéia parece óbvia quando formulada dessa maneira abstrata, mas suas conseqüências são inúmeras. Milhares de universidades surgiram e se desenvolveram independentemente umas das outras. Sofreram muitas pressões impostas pelos isomorfismo (Powell & DiMaggio, 1991), mas suas práticas também divergiam de inúmeras formas. A grande oportunidade neste caso consiste na eficiência que se pode conseguir pela padronização e interligação de todas as suas práticas (dos sistemas de contabilidade, por exemplo) cujas diferenças não fazem uma diferença importante para as circunstâncias locais de um determinado *campus*. Os riscos são igualmente grandes. Um deles é que se padronizem coisas erradas, como pode acontecer se padrões específicos atingirem um nível crítico num determinado tipo de *campus* e depois, por pressões econômicas, se propagarem para outros *campi* onde não funcionem (Agre, 1999). É o que já ocorreu com a prática de se atribuir notas na forma de letras em vez de números. É o que poderia ocorrer com os processos de seleção (impulsionados por economias de escala, fazendo-se inscrições pela *Internet*), com o calendário acadêmico e a marcação do horário para o início e o término de aulas (impulsionados pela divulgação de aulas síncronas pelos diversos *campi*), com a estrutura interna de currículos individuais (impulsionada pela competição para se conseguir alunos que montem seus programas individuais de estudo a partir de cursos individuais *à la carte*) e com os cursos introdutórios de muitas disciplinas (impulsionados por esses mesmos e outros fatores). De fato, em cada um desses casos a pressão pela padronização está em plena atividade, por exemplo, na tendência de termos uns poucos livros de texto dominando o mercado de muitos campos.

Apliquemos agora essas lições aos problemas institucionais do ensino universitário. A esta altura todos estão familiarizados com uma historinha que se ouve com freqüência: que as aulas serão ministradas via *Internet*, que os alunos escolherão seus cursos, que a competição daí resultante irá melhorar a qualidade dominante do ensino e que os métodos e recursos didáticos serão determinados não pela velha tradição mas pelo valor que os alunos atribuírem aos vários cursos oferecidos, conforme ficará evidenciado por sua disposição de pagar por eles. Por exemplo, a velha questão do valor relativo da palestra seguida de discussão terá uma resposta definitiva, e as respostas poderão muito bem apanhar-nos de surpresa, dadas as oportunidades cada vez maiores das economias de escala apoiadas pela tecnologia que as palestras propiciam. O *software* de integração em rede pode ser interativo e sutilmente modulado, pode incorporar seus próprios mecanismos de avaliação e assim por diante.

Esse quadro tem muitos pontos que o recomendam. Mas, como se configura no momento, é simples demais. Em primeiro lugar, ignora muitas

atividades universitárias que exigem proximidade física, como o teatro e a dança; ignora aulas em laboratórios que exigem equipamentos caros; ignora salões de ginástica e centros de convivência. Isso é apenas metade da questão. O mercado de cursos será um local complicado porque os cursos em si sofrerão complicações. Instituições e padrões far-se-ão necessários para possibilitar que os fornecedores anunciem os cursos, compensem pagamentos, obtenham os credenciamentos, registrem credenciais e notas, troquem e armazenem muitas espécies de dados, estabeleçam quais os cursos que são requisitos prévios de que outros cursos e quais podem ser fundidos em programas mais amplos, cobrem direitos autorais e assim por diante. Cada um desses padrões representa um possível ponto de influência, seja para um provedor de *software*, um órgão de credenciamento, uma agência de controle; seja para um monopólio universitário que sobrevive ao mesmo tipo de reestruturação que está produzindo monopólios em outras áreas de serviços interligados em rede. Em outras palavras, o quadro revolucionário de um mercado de ensino superior pode muito bem ser verdadeiro na superfície e falso no fundo.

A configuração revolucionária também apresenta um quadro inadequado da diversidade da educação universitária. É claro que, na superfície, a diversidade pareceria ser a idéia a defender. As aulas dentro da estrutura da universidade convencional estão restritas à uniformidade de espaços e horários e de organização administrativa, que a configuração do mercado certamente explodiria à medida que cada curso buscasse sua combinação de disposições considerada a melhor do ponto de vista econômico. Mas as universidades se harmonizam entre si não apenas de maneira artificial. Os docentes que também se envolvem em pesquisa têm incentivos para se atualizar nos assuntos de suas áreas. A uniformidade dos cursos possibilita que os alunos combinem tópicos diferentes de maneiras muito diversas. E os alunos devem ter a oportunidade de seguir trajetórias mediante tipos de cursos diferentes, desde cursos em forma de palestras para o ciclo básico, cujo potencial para uma considerável economia de escala é indiscutível, até avançados cursos de pós-graduação que estão integrados com instituições de pesquisa e deveriam integrar-se cada vez mais.

Talvez, como sonham os revolucionários, possam aparecer competidores que irão se organizar para implantar um modelo específico de ensino, de modo que o mercado seja segmentado por campo, por nível ou por outros fatores didáticos. Será então possível obter-se uma educação coerente num mundo assim? Será que todos esses mercados se comportarão como deveriam, ou será que alguns se fundirão formando monopólios mediante o crescimento de suas economias de escala (1)? Será que as universidades perderão sua vasta capacidade de subsidiar variados campos e serviços (Noam, 1995), e será isso necessariamente uma coisa boa? Em suma, o que sabemos realmente sobre esse mundo revolucionário? Quero sugerir que não sabemos muito, porque o mero mundo do

mercado não incorpora qualquer entendimento significativo do que realmente é educação, além da metáfora da distribuição industrial que aparece em frases como “*delivery* instrucional”. É esse o ponto que requer mais análise. Muito, por exemplo, se poderia realizar com o desenvolvimento de uma análise semelhante à dos locais interligados da atividade de pesquisa (cf. Brown & Duguid, 1998).

Para a educação, todavia, uma outra relação é cada vez mais importante; a relação entre o local na universidade onde acontece o ensino e o local no mundo onde o material ensinado será posto em prática. Essa relação varia, é uma questão conflitante. A idéia geral é que o ensino efetivo exige que o local de ensino e o local da prática sejam homólogos. Talvez os locais não possam ser idênticos, mas os padrões práticos de atividade, e não apenas os conteúdos mentais, devem de algum modo passar de um campo para o outro (Scribner & Cole, 1981). Consideremos como isso é possível e imaginemos o papel potencial da tecnologia da informação.

Os vários tipos de ensino podem ser analisados em termos de seus métodos particulares de abordagem dessa homologia. Na fase de aprendizado, como na fase avançada da pós-graduação, os dois locais são os mesmos, com exceção do papel do professor orientador. Na fase de estágio supervisionado também são iguais, ocorrendo numa situação ideal formas concomitantes de supervisão e orientação nos próprios locais na universidade. O estilo e a sanitização de um laboratório de ensino são análogos aos do laboratório de trabalho, e a narrativa de um problema da matemática é, de certa forma, homóloga às práticas narrativas que enquadram o problema no mundo técnico e científico real, mesmo se muitas coisas divergirem quanto às questões sociais, ao equipamento e à informação disponíveis. A sala de aula das artes liberais é considerada homóloga à esfera pública por suas exigências individuais de voz falada e escrita e, de modo mais abstrato, por sua dimensão de pensamento crítico própria de qualquer local real no mundo. Os alunos em geral são críticos quanto à reivindicação dessas homologias e pedem mais realismo, pertinência, utilidade prática e ligação entre os locais da universidade e os locais a que eles aspiram. O ponto central de sua queixa é que os professores aprendem a matéria na pós-graduação, de modo que suas salas de aula da graduação são mais homólogas aos locais da pós do que àqueles para os quais os alunos se destinam.

Temos então a grande oportunidade de usar a informação para conectar os locais de ensino da universidade com outros locais no mundo. Podemos imaginar muitas dessas conexões. Será possível conectar salas de aula com esses outros locais por meio de vídeos ou ministrar aulas à distância enquanto os alunos literalmente ocupam esses outros locais. Profissionais poderão fazer visitas de trabalho às salas de aula e avaliar os projetos dos alunos. Muitos experimentos dessa natureza já estão em curso (2). Indo mais fundo, os mesmos tipos de tecnologias específicas de campo que possibilitam a fusão de disciplinas de pes-

quisa em laboratórios *online* em tempo real poderiam servir de suporte para a criação de *sites* híbridos de ensino, cujos detalhes dependeriam de especificidades do campo: os equipamentos necessários, as formas de interação, os gêneros de documentos escritos e lidos, o relacionamento entre aprendizado explícito e tácito, o papel das habilidades incorporadas, as várias formas de participação periférica legítima (Lave & Wenger, 1991) de que tanto a sala de aula quanto o local de trabalho podem dispor, o papel relativo de interação verbal e anotação formal, a natureza solitária ou cooperativa das diversas atividades, o grau de padronização do assunto em si, o grau de conexão entre ensino e pesquisa e assim por diante.

O grande perigo é que essas numerosas dimensões potenciais de diversidade sejam homogeneizadas artificialmente com a aplicação uniforme, num contexto técnico-administrativo padronizado, de uma metáfora simplista como a da “*delivery* instrucional”. Se concebermos a educação como um conjunto de dados homogêneos a serem entregues a meros acomodados inertes, então a oportunidade pedagógica principal terá sido absolutamente perdida. Por outro lado, há ainda o perigo de que o ensino, como a pesquisa, seja puxado para cem direções diferentes à medida que se desenvolvem tecnologias que respondem às diversas propriedades inerentes aos vários assuntos e que a universidade seja completamente esfacelada.

Para conciliar essas tensões precisamos dar visibilidade a dois aspectos da universidade que muitas vezes são negligenciados. O primeiro deles pode ser denominado substrato informacional da universidade: a ampla gama de serviços não-coordenados que dá suporte informacional, de uma ou de outra natureza, à missão didática da universidade (3). Entre esses serviços estão a biblioteca, a computação e interligação instrucional, o sistema de telefonia, os serviços da mídia, a livraria do *campus* e o serviço de apoio ao material didático, o catálogo de cursos e horários e muitas outras atividades de secretaria e material burocrático, entre outras. O corpo docente quase não percebe esses serviços porque a relação deles com o ensino é uniforme e muda muito devagar. Todavia, com o aparecimento da computação interligada e, sobretudo, com a convergência digital, esses serviços podem apoiar o ensino cada vez mais, o que permite aos professores adotar uma variedade maior de modelos pedagógicos. A consequência disso será uma exigência para o substrato informacional ser coordenado de modo que os representantes da organização desse substrato possam negociar com cada turma de alunos que pacote de apoio devem fornecer, que problemas pedagógicos esse apoio irá de fato resolver e o que será necessário para assessorar e administrar o resultado (4). O ponto principal é que se resolva o problema pedagógico real e que os professores tenham um contrato claro que impeça que aulas de literatura se transformem em aulas de computação ou que aulas de física sofram ruptura devido à queda do sistema de telecomunicações.

A segunda área da universidade que é preciso visibilizar está ligada a habilidades profissionais. As universidades nunca ensinaram formalmente certas habilidades secundárias, relacionadas com procedimentos que são cada vez mais exigidos na sala de aula e no emprego: trabalho em grupo, construção do consenso, interligação profissional, pesquisa em biblioteca, conferência *online*, noções básicas para a criação de um *site* na *Internet*, processos de inovação e agitação de idéias, habilidades de estudo e de indicação de fontes e assim por diante. Quando essas habilidades não são sequer ensinadas é raro que se transformem em cursos obrigatórios; normalmente são fragmentadas numa série de unidades marginalizadas tais como a biblioteca ou o núcleo profissional. Todavia, se os professores quiserem ministrar aulas segundo padrões de maior diversidade de métodos voltados para a tecnologia que interliga os locais de ensino e trabalho, precisarão ter contratos bem claros no que se refere a habilidades profissionais importantes que seus alunos deverão dominar.

É óbvio que, depois de dar visibilidade a essas duas dimensões, se pode perguntar como se deve organizá-las. Mais uma vez seria possível economizar mediante a fusão de algumas funções que atravessam barreiras de *campi*, e mais uma vez o princípio norteador será padronizar apenas as diferenças que não fazem diferença alguma entre as universidades. Mas que diferenças são essas? No sistema atual, cada *campus* desenvolve sua própria filosofia e cultura distintas. É muito importante que padronizemos deliberadamente todas essas diferenças mediante a padronização dos detalhes do substrato informacional e do treinamento das habilidades profissionais onde vigoram essas abordagens distintas. Pouco sabemos sobre esses assuntos pelo simples fato de nunca termos sido forçados a descobrir. Atualmente, quando fomos forçados a descobrir, provavelmente iremos constatar que de modo algum dispensamos às nossas filosofias educacionais o grau de atenção que desejaríamos, e o efeito de choque da nova tecnologia será salutar se decidirmos fazer algo sobre essa questão.

No fim, um dos resultados mais importantes do processo está relacionado com o próprio desenvolvimento profissional e pessoal dos alunos. Há muito tempo a faculdade é vista, pelo menos nos Estados Unidos, como o local para os alunos descobrirem-se a si mesmos. Eles não sabem automaticamente quem são e só o descobrem avançando e retrocedendo entre tentativas de explicar quem são para si mesmos e para os outros – uma habilidade profissional que se deveria ensinar desde o colegial, ou talvez antes – e engajando-se em sucessivas atividades de comunidades profissionais através dos relativamente seguros e convenientes locais simulados dentro da sala de aula. Os alunos que têm alguma idéia sobre o que querem da vida farão melhores escolhas, saberão o que aproveitar de uma determinada aula. O professor, por sua vez, pode trabalhar a partir dos planos de vida dos alunos, tornando o curso o mais útil possível. A universidade recém-inventada deveria saber facilitar esse tipo de autodescoberta e não deveria miná-la,

evitando que se fragmentasse em cem direções incompatíveis. Administrar essa tensão será um desafio capital.

Tiremos agora algumas conclusões sobre a administração do futuro mundo novo da universidade em rede. Primeiro, não existe uma solução simples chamada descentralização. A descentralização exige um conjunto de padrões, e padrões exigem um centro. Pode então se dar uma centralização surpreendente, e é possível que decisões sobre assuntos esotéricos, como o *software* do dia-a-dia, venham a provocar controvérsias sobre o futuro desenvolvimento dos locais de ensino e aprendizado.

Segundo, é muito importante que se projetem simultaneamente a tecnologia e a administração. Por exemplo, o surgimento do material didático multimídia levou alguns administradores de universidades a propor a diluição dos direitos autorais tradicionais dos professores sobre seus materiais didáticos: se as universidades fazem investimentos significativos na produção de material didático, pensam eles, então as universidades devem ser consideradas proprietárias dos resultados (Scott, 1998). Todavia, esses custos elevados talvez reflitam apenas uma fase inicial, transitória. Seria um desastre alterar as regras dos direitos autorais se o material didático multimídia vier a ser tão comum e barato como os computadores *desktop* e o instrumental da biblioteca que os professores hoje utilizam para montar um curso. Se existe a probabilidade de que alguns elementos quaisquer da produção multimídia não venham a sofrer barateamento com o passar do tempo, então deveriam ser agora identificados pelos analistas, para evitar sua institucionalização sem a reflexão que se exige.

Terceiro, qualquer que seja o ponto final que imaginamos para a universidade, a comunidade universitária terá graves problemas, de caráter tecnológico e administrativo, até chegar lá. Alguns perigos derivam dos efeitos da interligação em rede (Shapiro & Varian, 1998): muitas inovações potenciais não serão práticas até que um número significativo de *campi* os venha a utilizar. E quando se atingir esse número significativo, é provável que as vantagens de entrar na dança eliminem quaisquer razões para partir feito pioneiro numa direção alternativa. Como consequência dessa dinâmica, as escolhas feitas pelos que aderiram primeiro podem ser fatais para todos os outros. Portanto, as primeiras universidades e comunidades de pesquisa a adotarem novas tecnologias e formas institucionais têm grande responsabilidade perante todas as outras. Por exemplo, se novas tecnologias de coordenação de pesquisa forem desenvolvidas por físicos que trabalham com alta energia experimental, então essas tecnologias poderão ser adaptadas aos atributos extraordinários da pesquisa daquele campo: megaprojetos com sua inerente burocracia, elevados financiamentos e políticas correspondentes, grande coesão social, um consenso muito desenvolvido sobre vocabulário teórico e avaliação de pesquisa e assim por diante. A maioria dos *campi* não se encaixa nesse padrão. Todavia, efeitos de interligação em rede

podem provocar a disseminação de padrões técnicos e procedimentais por outros campos, sejam eles apropriados ou não. A Rede Mundial, que se originou na CERN, fornece um precedente tranquilizador, mas o próximo padrão a se disseminar a partir da comunidade da física de alta energia talvez não se generalize de um modo tão favorável.

Finalmente, quero enfatizar que a minha argumentação é essencialmente normativa e também incompleta. As forças que estimulam a educação de nível superior a padronizar suas tecnologias e instituições interagem com outras forças que podem empurrar para outras direções. A tecnologia da informação é singularmente maleável e fácil de ser moldada com idéias e interesses de qualquer coalizão institucional que reúna condições de orientar a criação e implantação de novos sistemas (Danziger *et al.*, 1982). O local do projeto é, portanto, político e técnico ao mesmo tempo, e o futuro é imprevisível. Concepções técnicas de educação podem emergir de muitos pontos, e vários grupos representativos – colegiados de professores e grupos profissionais, por exemplo – detêm no mínimo os meios para organizar-se em torno delas. Todavia, uma teoria capaz de prever as políticas atuantes exigiria outros conceitos, além dos que foram aqui desenvolvidos.

Teremos uma revolução na universidade? Espero que não. As revoluções são destrutivas. Caricaturando o que é tradicional e idealizando o que é novo, pleiteiam uma absoluta descontinuidade entre o passado e o futuro. O século XX saturou-se de revoluções. Até uma análise elementar tem demonstrado que a realidade é mais complicada. De fato, a tecnologia da informação quase não cria novidades. Pode ampliar forças existentes, pode aumentar a eficiência mediante a eliminação de diferenças insignificantes, pode descentralizar algumas atividades e centralizar outras. Mas não dissolve automaticamente o poder e não elimina a necessidade de uma administração. De fato, se forem negligenciadas questões de poder e administração, então sim, a tecnologia da informação poderá levar a uma catástrofe. Trata-se de um produto e de um instrumento que depende da escolha humana: o ônus e o risco da escolha repousam claramente nas mãos dos homens. Se as universidades quiserem continuar sendo a base da sociedade democrática, será então necessário que as escolhas sejam sábias.

## Notas

- 1 Sobre economias de escala na educação em nível superior, ver Goodlad (1983) e Maynard (1971).
- 2 Ver, por exemplo, o projeto da Universidade de Newcastle de utilizar a discussão em grupo para conectar grupos de alunos de medicina entre si e com a universidade,

incluindo-se os alunos estagiando em hospitais (Hammond *et al.*, s/d.). Ver também <<http://nle.ncl.ac.uk/nle/>>.

- 3 Este conceito, embora seja diferente, está relacionado com o conceito de Bates (1999) sobre o “substrato invisível” no campo da ciência da informação, que consiste em sua relação meta-nível, reflexiva, com todos os outros campos de estudo.
- 4 Uma versão mais limitada dessa proposta aparece no Capítulo 4 do *Follet Report* (Joint Council’s Libraries Review, 1993), que influenciou o desenvolvimento dos serviços de informação das universidades do Reino Unido. Para uma nota sobre uma experiência subsequente ver Rusbridge (1998). Para a experiência dos Estados Unidos com “centros integrados de informação”, ver os quatro trabalhos da Universidade de Minnesota, em Bonzi (1993).

### Referências bibliográficas

- AGRE, Philip E. Information technology in higher education: The “global academic village” and intellectual standardization. *On the Horizon*, v. 7, n. 5, 1999.
- ALPERT, Daniel. Performance and paralysis: The organizational context of the American research university. *Journal of Higher Education*, v. 56, n. 3, p. 241-281, 1985.
- BATES, Marcia. The invisible substrate of information science, *Journal of the American Society for Information Science*, v. 50, n. 12, p. 1185-1205, 1998.
- BATESON, Gregory. *Steps to an ecology of mind*. New York, Ballantine, 1972.
- BONZI, Susan (ed.). ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE, 56. *Proceedings*. Columbus, OH, October 1993.
- BROWN, John S. & DUGUID, Paul. Universities in the digital age. In: Brian L. Hawkins & Patricia Battin (eds.), *The mirage of continuity: reconfiguring academic resources for the 21st Century*. Washington, Council on Library and Information Resources, 1998.
- CRANE, Diana. *Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities*. Chicago, University of Chicago Press, 1972.
- CURRY, Michael R. *The work in the world: geographical practice and the written word*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1996.
- DANZIGER, James N.; DUTTON, William H.; KLING, Rob & KRAEMER, Kenneth L. *Computers and politics: high technology in American local governments*. New York, Columbia University Press, 1982.
- FINHOLT, Thomas H. & OLSON, Gary M. From laboratories to collaboratories: a new organization form for scientific collaboration. *Psychological Science*, v. 8, n. 1, p.28-37, 1997.
- GOODLAD, Sinclair (ed.). *Economies of scale in higher education*. Guildford, UK, Society for Research into Higher Education, 1983.

HAMMOND, Geoff; QUENTIN-BAXTER, Megan; DRUMMOND, Paul; BROWN, Terry & JORDAN, Reg. *Student support and tutoring: a role for simple applications of computer mediated communication (CMC)*. Faculty of Medicine, University of Newcastle, s/d. Disponível na Internet no site <<http://learning.support.ncl.ac.uk/sst-cmc/about/cti/>>.

JOINT FUNDING COUNCIL'S LIBRARIES REVIEW. *Follett Report*. Bristol, UK, Higher Education Funding Council for England, 1993. Também disponível na Internet no site <<http://www.ukoln.ac.uk/services/papers/follet/report/>>.

LAVE, Jean & WENGER, Etienne. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge, Cambridge University Press, 1991.

MAYNARD, James. *Some microeconomics of higher education: economies of scale*. Lincoln, University of Nebraska Press, 1971.

MITCHELL, William J. *City of bits: space, place, and the infobahn*. Cambridge, MIT Press, 1995.

NEGROPONTE, Nicholas. *Being digital*. New York, Knopf, 1995.

NOAM, Eli M. Electronics and the dim future of the university. *Science*, 270, p. 247-249, 13 out. 1995.

POWELL, Walter W. & DIMAGGIO, Paul J. (eds.). *The new institutionalism in organizational analysis*. Chicago, University of Chicago Press, 1991.

ROCHLIN, Gene E. *Trapped in the net: the unanticipated consequences of computerization*. Princeton University Press, 1997.

RUSBRIGDE, Chris. Toward the hybrid library. *D-lib Magazine*, jul./ago. 1998.

SCOTT, M.M. Intellectual property rights: a ticking time bomb in academia. *Academia*, v. 84, n. 3, p. 22-26, 1998.

SCRIBNER, Sylvia & COLE, Michael. *The psychology of literacy*. Cambridge, Harvard University Press, 1981.

SHAPIRO, Carl & VARIAN, Hal. *Information rules: a strategic guide to the network economy*. Boston, Harvard Business School Press, 1998.

STAR, Susan Leigh & RUHLEDER, Karen. Steps toward an ecology of infrastructure: design and access for large information spaces. *Information Systems Research*, v. 7, n. 1, p. 111-134, 1996.

WULF, William A. The collaboratory opportunity. *Science*, p. 854-855, 13 ago. 1993.

*Philip E. Agre* é professor da Universidade da Califórnia, Los Angeles (EUA).

Tradução de Almiro Pisetta. O original em inglês – *Infrastructure and institutional change in the networked university* – encontra-se à disposição do leitor no IEA-USP para eventual consulta. Uma versão revisada deste trabalho será publicada na revista *Information, Communication and Society* (Califórnia, Los Angeles, EUA).