

O Genoma Informacional: O Estabelecimento de um modelo indutivo de padrões de Eficácia, Eficiência e Erro na implantação de Tecnologias de Informação e Comunicação em escolas e organizações complexas

Tom Dwyer (IFCH/UNICAMP)

Guilherme Ruben (IFCH/UNICAMP)

Jacques Wainer (IC/UNICAMP)

Paper a ser apresentado no

XXVI ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, Caxambú, MG, outubro de 2002

Grupo de Trabalho Sociedade da Informação:

Redes sociais, fundamentos da sociabilidade e transformações dos processos políticos

(Trabalho em processo de elaboração - não pode ser citado sem consulta aos autores)

Introdução

Dois cientistas sociais e um cientista da computação decidimos lançar uma série de investigações empíricas capazes de levar a uma teoria indutiva a respeito de padrões de utilização de informática no contexto de organizações complexas. A motivação para tal é, de um lado, a falta de ambição teórica na bibliografia empírica a respeito da introdução de tecnologias de informação e comunicação (TICs) em diversas atividades nas sociedades contemporâneas e, do outro lado, as representações de que o emprego das TICs traz todo tipo de vantagem mirabolante para todo e qualquer tipo de organização e atividade humana. Não satisfeitos com este ‘estado da arte’ escrevemos este paper que busca construir uma proposta de pesquisa capaz de descobrir e construir ‘padrões de utilização’ (‘modelos tipo ideal de ação’ para um dos pesquisadores na equipe) de modo a desvendar as relações sociais em toda sua complexidade que levam a sucessos ou fracassos de tentativas de implantação e utilização de TICs.

Chamamos este projeto por um nome genérico ‘genoma informacional’. O genoma informacional é uma metáfora dos padrões de utilização de TICs frente às transformações da subjetividade humana que marcam o mundo social contemporâneo.

O paper é organizado em duas partes principais. Na primeira vamos explicar nosso projeto sobre a utilização de TICs no sistema educacional, (alguns resultados empíricos destas pesquisas serão comentados na apresentação oral deste paper, porque ainda não temos um número suficiente de observações para começar o laborioso processo de construção de teoria indutiva). Em seguida esboçaremos nossa concepção de ampliação do escopo empírico do projeto numa variedade de organizações complexas. Na conclusão além de convidar os colegas a contribuir com suas observações críticas e de pesquisa de campo destacaremos algumas das dificuldades que previmos com nosso esforço.

Padrões de Utilização de Computadores em Escolas de Ensino Médio

Caracterização do Problema

No Brasil há um grande esforço no sentido de aplicar informática no sistema educacional. “O FUST proporcionará ampla gama de benefícios no campo das tecnologias da informação e do acesso à Internet - 49 mil acessos de telecomunicações em estabelecimento públicos de ensino e bibliotecas” (fonte:

www.socinfo.org.br/documentos/agenda_c&t_gov.htm)Sabemos que faltam computadores em escolas e que uma divisa digital está se criando de maneira forte no país. No Capítulo 5 do Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil. “De acordo com o último censo escolar do MEC, em 1999, apenas 7.695 escolas (3,5% do total de escolas de educação básica) possuíam acesso à rede mundial de computadores, das quais 67,2% são particulares. Ou seja, há conexão com a Internet para alunos de apenas 2.527 das 187.811 escolas públicas brasileiras. O censo revela ainda que cerca de 64 mil escolas do País não têm energia elétrica – 29,6% do total – e que menos de 11 em cada 100 estabelecimentos dispõem de equipamentos para atividades pedagógicas, como laboratórios de ciência ou de informática. Menos de um quarto (23,1%) das escolas possui biblioteca. O mesmo censo aponta que as escolas particulares são muito mais equipadas do que as públicas, seja em presença de computador, conexão à Internet, laboratório de ciências, bibliotecas ou acesso à energia elétrica e água.” (LVSIB, 2000)

Ou seja, o processo decisório que estrutura os investimentos em informática no sistema escolar está produzindo uma forte divisa digital entre alunos privilegiados matriculados nas escolas particulares e os matriculados nas escolas públicas. Também está configurado uma divisa digital entre as cidades e o campo e entre as regiões mais ricas e as mais pobres do país. “Menos da metade (41,5%) das escolas do Sul e do Sudeste tem bibliotecas, proporção que cai a 11% no Norte e Nordeste; enquanto laboratórios de ciências ou informática chegam a no máximo 3% dos estabelecimentos de ensino nessas duas regiões, no Sul e no Sudeste chegam a até 22%. No Norte, onde predominam escolas rurais, só 0,8% dos estabelecimentos de ensino têm acesso à Internet e só 37% possuem energia elétrica. No Sudeste, essas proporções são de 9% e 92% respectivamente.” (LVSIB, 2000)

O governo brasileiro está investindo muitos recursos no PROINFO que visa equipar as escolas públicas com computadores e ligá-las à Internet. Na nossa concepção é importante investigar os êxitos e os fracassos destes investimentos de modo a poder estabelecer

padrões de “best practices” e, em seguida, contribuir de moda a alterar padrões de implementação. O objetivo desta pesquisa, de natureza interdisciplinar, é fazer isto.

De Idéias Mirabolantes à Análises Empíricas

Existem uma pletora de visões positivas a respeito do impacto de TICs que prometem um futuro melhor, enchem políticos e atores sociais de imagens intrinsecamente positivas das relações entre TICs e a sociedade, e ajudam a vender tecnologia. Há muitos anos Alvin Toffler vem promovendo uma idéia de mudanças, necessárias e irresistíveis, associadas ao advento das TICs: “Se começamos agora, nós mesmos e nossos filhos podem participar nesta reconstrução estimulante, não apenas de nossas estruturas políticas obsoletas mas, de civilização.” (1980, 421). Negroponte promove uma versão teórica desenvolvida no “Media Lab” do MIT onde se reflete a respeito do papel de avanços tecnológicos na transformação da atual relação estabelecida entre TICs e a sociedade: “a vida digital... dispõe de quatro características muito poderosas, as quais determinarão seu triunfo final: a descentralização, a globalização, a harmonização e a capacitação.” (1995, 196). Embora todos os autores salientem a possibilidade de se incorrer em erros e dificuldades, eles mencionam ameaças à privacidade, de crime, e de ficar atrasado em relação aos concorrentes. Para controlar o futuro de maneira desejável Tapscott traça uma estratégia onde os jovens (‘Geração Net’) que estão no centro dos mecanismos adaptativos, serão capazes de formar num novo tipo de homem capaz de usufruir das tecnologias digitais e, em mesmo tempo, salvar o mundo: “Cada vez mais a mídia digital é um reflexo do nosso mundo – de cada ponto de vista, cada disciplina, cada interesse comercial, cada repositório do conhecimento. Como é distribuída, interativa, maleável e sem controle central, é um veículo de mudanças revolucionárias em cada disciplina, atitude e estrutura social. Jamais houve maior promessa ou perigo. O desafio de cumprir essa promessa de mudança e, ao fazê-lo, salvar nosso frágil planeta, será da Geração Net. Nossa responsabilidade é para com eles – dar-lhes as ferramentas e a oportunidade de cumprir seu destino.” (Tapscott, 1999. 13-4) Tais imagens carecem de fundamentos empíricos e de análise crítica.

Um primeiro esboço de padrões de utilização

Identificamos empiricamente a partir da bibliografia (e de maneira provisória) a existência de quatro ‘padrões de utilização’ de computadores na educação contemporânea. Descrever através de estudos etnográficos e explicar através de teorizações de natureza indutiva como cada um destes padrões facilita ou inibe diferentes objetivos do aprendizado, e quais as condições estruturais que tornam cada um destes padrões particularmente eficientes, eficazes ou sujeito a fracasso constitui nosso principal objetivo.

Os quatro padrões de utilização são:

- o padrão **laboratorial** (onde o docente prepara uma seqüência de atividades que o aluno deverá completar para cobrir um “tópico de ensino”, e onde o aluno tem um acesso dirigido e agendado aos computadores)
- padrão **biblioteca** (onde o aluno tem acesso livre ao sistema informatizado e usa-o como uma entre varias fontes de pesquisa, com acesso livre e não dirigido);
- o padrão **oficina** (onde docente, aluno, e técnicos “fazem coisas juntos”, com horários agendados);
- o padrão **play ground** (onde o acesso é eminentemente coletivo, os alunos são livres para se engajarem em usos múltiplos, com pouca supervisão, com ou sem horários agendados).

Cada um destes padrões será observado, atenção específica será dada à questão de como que cada um destes é associado ao preenchimento das 4 funções da educação do Relatório Delors (das quais voltaremos a falar). Neste preenchimento as utilizações feitas serão observadas e as representações feitas pelos diversos tipos de atores sociais envolvidos enquanto a eficiência, a eficácia e os erros (E/E/E) incorridos, sobretudo em que toca os processos de utilização, serão recolhidas.

Assim estabeleceremos uma complexa matriz de observação e análise. Para falar em termos semi-experimentais Examinaremos a relação entre 4 padrões de utilização (variáveis

independentes) e de uma variável dependente construída em 4 dimensões e cada uma das quais será medida com referência a três critérios.

Os quatro padrões constituem, neste momento, construções pré-teóricas que fazem sentido para os atores sociais e para nós como pesquisadores. Ao longo da pesquisa esta noção, sem dúvida, será transformada. Sabemos a partir de nossos estudos empíricos que a aparente complexidade contida na proposta permite, de um lado, um grande controle sobre as variáveis-chaves sobre investigação, e do outro lado, devido ao emprego de estudos de natureza etnográfica permite uma abertura a dimensões inesperadas da questão sobre investigação. Sem saber como, sabemos que a aparente complexidade que vem do *design* do projeto e de sua abertura, permitirá a formulação de propostas de generalização.

Metodologia

Para garantir de um lado a possibilidade de observações sistemáticas e do outro lado a maior variedade possível serão estudadas escolas de ensino médio no Estado de São Paulo, agrupadas segundo 3 dimensões

- escolas técnicas e escolas não técnicas
- escolas na capital e escolas no interior do Estado
- escolas públicas e escolas particulares

A primeira pesquisa usando este *design* foi feita em 1995, antes da introdução da Internet, e combinou todas as três dimensões binárias acima relacionadas. (Dwyer, 1997) Este estudo foi repetido em 1999 após a introdução da Internet nas mesmas escolas. (Dwyer, 2002) De posse dos resultados destes dois estudos foi possível começar a delinear as linhas mestras deste projeto como explicadas acima. No nosso próximo estudo serão escolhidas 16 escolas divididas igualmente entre o capital e o interior, na base de sua pertinência às dimensões binárias e nas suas reputações (tanto positivas quanto negativas) de uso de computadores no ensino.

As quatro funções de educação indicadas no Relatório Delors (Delors 1997) serão investigadas com respeito à sua articulação com o uso de TICs:

- aprendendo a fazer
- aprendendo a ser

- aprendendo a conhecer
- aprendendo a viver juntos.

Se fará uma avaliação empírica das representações de medidas de E/E/E no cumprimento de cada uma destas funções. As representações dos atores sociais (alunos, professores, diretores, técnicos) serão comparadas e contrastadas entre si e se desenvolverá descrições densas e explicações para os estados das variáveis observadas.

Na construção de análises se aplicará um rigoroso critério para a validade de explicação: explicações de relações causais observadas serão consideradas válidas apenas quando tiver adequação causal e adequação de significado (representação). (Schutz, 1967, 229-250) A adoção deste critério rígido pode levar ao risco de perder lições valiosas derivadas de análises qualitativas, o fato de um dos membros da equipe interdisciplinar ser antropólogo deve garantir a otimização do aproveitamento dos relatos etnográficos a exemplo de Nardi e O'Day (1999).

Para poder alcançar os objetivos pretendemos:

- caracterizar os usos dominantes e não dominantes em termos dos 4 padrões de uso mencionados acima. Por exemplo, dificilmente os padrões seriam definidos e adotados de maneira uniforme numa escola com um todo, empiricamente diferentes padrões são adotados por diferentes professores e em diferentes matérias, ou mesmo por diferentes alunos dentro de uma mesma matéria. Assim partimos da idéia de que nossas unidades de observação vão se definir no processo de pesquisa e através da observação de ação dos sujeitos e não pela posição dos sujeitos dentro de uma estrutura de política de ensino.
- definir indicadores de E/E/E no ensino sujeito à informatização. Estes indicadores serão construídos a partir das representações tanto quantitativas quanto qualitativas construídas pelos atores. (O conteúdo destes indicadores será dado pelas quatro funções/pilares da educação do Relatório Delors).
- Desenvolver explicações da produção dos resultados medidos pelos indicadores de modo a determinar quais as condições sociais que levaram ao uso mais eficaz e eficiente e com menos erros na utilização nas escolas estudadas.

Intervalo - Aprendizagem na Visão do Relatório Delors

O desenvolvimento de economias, tanto em países ricos quanto pobres, está cada vez mais ligado à ciência e tecnologia. Este fato requer uma grande mudança nas mentalidades e uma adaptação cultural, o sistema educacional está em linha de frente para se adequar a este mundo. Mas, o mundo consiste em muito mais do que apenas ciência e tecnologia e a escola faz muito mais do que preparar alunos para o mercado de trabalho. Para poder introduzir um equilíbrio nas discussões a respeito do papel de educação o Relatório Delors trabalha com a noção de que o sistema escolar tem quatro pilares através dos quais o aluno aprende a ser, a conhecer, a fazer e a viver com os outros. Vamos introduzir, de maneira bastante resumida, estes pilares que serão examinadas empiricamente com respeito a seu relacionamento a E/E/E na utilização de computadores nas escolas. (Delors, 1997. 89-102)

Aprendendo a ser

Para a Comissão Delors o sistema educacional deve contribuir ao desenvolvimento completo de cada indivíduo – mente e corpo, inteligência, sensibilidade, apreciação estética e espiritualidade. Para evitar que exclusões se produzam a partir do funcionamento do sistema educacional, todos devem receber durante sua infância e adolescência uma educação capaz de equipá-los para poder desenvolver sua própria maneira independente e crítica de pensar e julgar para que num futuro, eles próprios possam decidir a respeito dos melhores caminhos de ação nas diferentes circunstâncias de suas vidas.

O objetivo do desenvolvimento é a realização completa do homem, em toda a riqueza de sua personalidade, a complexidade de suas formas de expressão e seus vários compromissos - como indivíduo, membro de uma família e de uma comunidade, cidadão e produtor, inventor de técnicas e sonhador criativo. Visto como meio de formação da personalidade, a educação deve ser ao mesmo tempo um processo altamente individualizado e uma experiência social interativa. Uma questão chave é como que o uso de TICs pode servir para modificar este processo através do qual o jovem se auto-constroi.

Aprendendo a Conhecer

Este tipo de aprendizagem visa principalmente a aquisição de ferramentas que permitem conhecer o mundo, e hoje em dia muitos

consideram a Internet com uma nova e poderosa arma para alcançar este objetivo. “Aprender a conhecer” pode ser visto com um fim em si mesmo, assim a pessoa quer conhecer para conhecer, é o prazer da descoberta e da aquisição do conhecimento que constitui a motivação para sua busca. Este tipo de aprendizagem pode também ser visto como um meio, ou seja, é necessário entender o mundo ao redor para poder viver a vida com alguma dignidade, autonomia, habilidade ocupacional e capacidade de se comunicar com os outros.

Quanto maior o leque de conhecimentos, maior é a capacidade da pessoa compreender o mundo ao seu redor. Assim a possibilidade de construir, de maneira independente, opiniões embasadas sobre o mundo aumenta. Um fundamento importante é o desenvolvimento, desde jovem, de um conhecimento das ciências e do espírito de pesquisador científico. A generalização deste conhecimento e espírito, constitui um baluarte da razão contra os charlatões e os ideólogos.

Mas nem toda descoberta e conhecimento é de natureza científica e é óbvio que a educação não deve se limitar apenas a matérias científicas. Hoje em dia, sobretudo devido ao fato de que a mudança virou fato constante no mundo, existe a necessidade para uma educação generalista na qual o aluno vai aprender outras matérias e através delas outras maneiras de perceber, analisar e viver no mundo: religiões, valores, estilos de vida, cosmologias, sistemas políticos. Na base destes tipos de conhecimento a pessoa terá, não apenas a capacidade de se comunicar com os detentores de perspectivas diferentes das suas, mas também de comparar fatos que acontecem no seu próprio espaço geográfico (sociedade, município, escola, bairro) a fatos ocorridos em outros espaços, comparando-os também com o passado. Assim o jovem vai aprender a abrir o raio de sua visão e ser receptivo aos conhecimentos e opiniões transmitidos por outros e vai poder coloca-los dentro de um contexto, e eventualmente juntar de maneira criativa conhecimentos oriundos de diversos campos de saber, tempos e locais.

Aprendendo a fazer Quando alunos ‘aprendam a fazer’ eles estão se preparando para o mercado do trabalho. A introdução de computadores no ensino público mostra não apenas que a educação está mudando mas reflete o fato de que esferas da vida estão sendo transformadas pela penetração da informática (inclusive o trabalho do professor). Para fazer

bem o seu trabalho neste novo mundo o professor vai ter que se retrainar, de mesmo modo a tantas outras categorias de trabalhador e profissional brasileiro ao longo destes últimos anos.

Durante a vida dos antepassados a estabilidade era vista como um objetivo a ser alcançado, agora no mundo de hoje a mudança virou constante. Não adianta treinar pessoas para amanhã da mesma maneira de que no passado, para trabalhar a terra ou para produzir máquinas industriais. O centro dos novos empregos está no relacionamento dos trabalhadores com o conhecimento, e não com os materiais e os processos usados nos processos. No setor de serviços, hospitais, educação, hotelaria e vendas o computador é usado cada vez mais para ajudar no gerenciamento de aspectos administrativos do trabalho, isto deixa os trabalhadores com uma necessidade de comunicar mais com os clientes, e este tipo de habilidade não é ensinado nas escolas ou nas universidades.

Aprendendo a viver juntos Ao longo do século 20 criou-se uma capacidade de auto-destruição jamais vista na história da humanidade. As duas grandes guerras, os campos de concentração, bombas atômicas e na década de 90 massacres tribais e guerras inter-étnicas invadiram nossas casas através da televisão. Também na década de 90 as taxas de violência nos grandes centros urbanos brasileiros subiram a níveis alarmantes. Toda noite imagens são transmitidas de incidentes um mais chocante do que o outro.

Dentro deste triste contexto uma das tarefas do sistema educacional é ensinar, na medida do possível, como evitar e controlar potenciais relações de violência e construir uma base da compreensão e convivência com o outro. É preciso ensinar sobre a diversidade humana e estimular os alunos a desenvolver uma consciência a respeito das similitudes e interdependência de todos os grupos numa sociedade, de todos os povos.

Para a Comissão Delors a escola deve seguir duas estratégias a partir da infância. Na primeira fase os alunos devem descobrir outros povos, a geografia humana é uma matéria excepcional nesta área, e mais tarde a literatura e outras formas de expressão e línguas estrangeiras. Na segunda fase se deve estimular a construção de projetos em comum. Assim, por exemplo, projetos feitos por alunos brasileiros junto com colegas argentinos, uruguaios e paraguaios contribuirão à formação do Mercosul como entidade educacional, científica e cultural. Fazer projetos à distância com alunos de outras escolas,

regiões ou grupos sócio-econômicos pode levar jovens brasileiros a melhor compreender seus pares.

Conclusão - Os quatro pilares da aprendizagem

O Relatório Delors é escolhido como matriz por várias razões entre as quais porque demonstra uma forte orientação quanto a necessidade de preservar valores locais, a análise é concebida tendo como foco os países em desenvolvimento e seus princípios são compatíveis com idéias construtivistas tão importantes no sistema educacional a nível nacional.

Execução da Pesquisa

Uma pequena equipe será formada de pesquisadores treinados em antropologia social e micro-sociologia com o apoio técnico de pesquisadores da área de ciência da computação. A equipe será formada de 4 pesquisadores e a pesquisa de campo em cada uma das 16 escolas escolhidas terá a duração de um mês. Acreditamos não estar exagerando quando dizemos que o sucesso deste projeto já é garantido pelo *design* (modo de seleção de casos e construção da relação entre os casos e variáveis dependentes e independentes chaves). Seguimos algumas das melhores receitas de *design* de pesquisa. (King, Keohane e Verba, 1994)

Antes de ir para o campo os pesquisadores terão treinamento. Para evitar problemas de incompatibilização entre nossas perspectivas e as dos pesquisadores haverá um intenso período de treinamento, tanto teórico quanto prática, para os pesquisadores. Os temas do treinamento serão três: Teórico - que inclui seminários sobre Goffman, (1959, 1984), Berger e Luckmann (1966) e Anselm Strauss (1987) e sobre a construção de teoria, (Glaser e Strauss, 1967) além de examinar a bibliografia brasileira a respeito de escolas e informática. Um bloco teórico será dedicado à conceitualização de eficiência, eficácia e erros. Metodológico: O fato de usar o método de “Problem Focused Ethnographic Study” leva a estudar uma certa bibliografia na área de usos da computação (Nardi e O’Day, 1999; Turkle, 1996; Silva, 2000) e de examinar aspectos metodológicos de recentes estudos sobre informatização e E/E/E em organizações complexas brasileiras (Ruben, Wainer e Dwyer, no prelo). Aqui haverá ênfase na necessidade de fazer uma coleta sistemática de todos os

dados possíveis relevantes de natureza quantitativa ou quantificável de modo a medir E/E/E em relação às quatro dimensões destacadas por Delors. Técnico: Neste bloco serão ensinados fundamentos de computação, conceitos básicos em programação, técnicas de coleta e manipulação de dados por *softwares* especializados. Armados com esta nova compreensão do mundo e novas capacidades técnicas os pesquisadores irão para o campo.

Após o primeiro mês de pesquisa de campo haverá uma reflexão em conjunto, através do qual a equipe de pesquisadores se encontrará com os responsáveis para assegurar uma certa padronização das observações, para avaliar o desenvolvimento de indicadores de E/E/E, para construir teoria e para corrigir rumos.. Assim serão construídas as primeiras bases de uma ‘*grounded theory*’ das relações entre padrões de uso e indicadores de E/E/E. Em seguida os pesquisadores voltarão durante mais um mês ao campo, onde eles aplicarão às noções básicas desenvolvidas na construção de ‘*grounded theory*’ visando testá-las. Em seguida haverá uma outra pausa para harmonizar as idéias sob desenvolvimento. Este ‘retorno reflexivo’ acontecerá após cada mês de pesquisas.

A partir da redações dos 16 relatórios de pesquisa imaginamos que teremos condições de elaborar um modelo provisório do genoma nas escolas de segundo grau.

Abrindo o Leque de Observações

Este primeiro projeto, restrito porém ambicioso antecede uma segunda fase que visa pesquisar E/E/E ligado à utilização de TICs em organizações complexas. Mas também visa situar esta nova pesquisa dentro de uma bibliografia menos especializada do que a anterior por ser mais ligada a algumas grandes questões das Ciências Sociais contemporâneas.

Muitas decisões a respeito da adoção de TICs em organizações são tomadas na base do pressuposto de que estas tecnologias, por permitirem um nível superior de simulação, uma maior velocidade de comunicações e de cálculos, permitirão um salto qualitativo na capacidade de organização, assim trazendo ganhos de E/E (eficácia e eficiência). Hoje sabemos que o pressuposto não se sustenta em todas as situações, sabemos que a produção de E/E é algo extremamente complexo.

Num estudo pioneiro, Norbert Alter (1984) demonstrou que a introdução de TICs em organizações francesas complexas é acompanhada por disputas em torno do modo de uso destas tecnologias. Os padrões de implementação alcançados tem mais a ver com a

resolução dos conflitos detectados e com as formas de uso que foram vitoriosas do que com as capacidades das tecnologias. Assim ele recupera a tradição de Weber e de Touraine.

No livro 'Na Época da Máquina Inteligente', Soshana Zuboff (1988), professora de Administração na Universidade de Harvard, relata pesquisas etnográficas que investigaram a implementação e utilização de TICs numa série de organizações complexas inclusive no Brasil. Ela observou casos onde a complexidade dos sistemas implantados é tão grande que gerenciá-los sem o apoio ativo dos próprios trabalhadores é ineficaz. 'Apoio ativo' quer dizer: um alto grau de investimento simbólico nos locais de trabalho é requerido, o trabalho é reorganizado, pessoas são requalificadas e estruturas de poder descentralizadas. As gerências adotaram estes sistemas por perceber que, nos contextos de informatização, os métodos tradicionais eram incapazes de garantir o alcance dos objetivos das empresas.

Barker estudou uma pequena empresa de fabricação de equipamentos de telecomunicações onde a motivação para a adoção de técnicas participativas foi econômica. A empresa vivenciou uma série de efeitos perversos da organização da produção em tarefas rotineiras, entre as quais a baixa qualidade de produto. Uma mudança no contexto competitivo externo levou à uma reavaliação dos rumos da empresa. O patrão fixou-se na necessidade de transformar a estrutura de comando burocrático em uma estrutura de equipes auto-gerenciadas. As equipes passaram a ter uma grande autonomia de ação sobre uma variedade de temas e a capacidade de implementar suas decisões, mudaram-se também a divisão do trabalho e os sistemas de recompensa. O objetivo da mudança - a transformação da qualidade do produto e através disso as condições de lucratividade da empresa - foi alcançado num período de quatro anos. O estudo de Barker termina com uma observação parecida: os trabalhadores "devem investir uma parte deles mesmos na equipe: eles têm que se identificar fortemente com os valores e os objetivos da equipe, suas normas e regras. Caso eles queiram resistir ao controle de sua equipe, eles devem estar dispostos a perder sua dignidade humana, e serão forçados a se sentir indignos como integrantes da equipe. Ser presa na jaula de ferro é o preço do controle participativo." (Barker, 1993, 436) Para Zuboff quando os chefes pedem que os trabalhadores participem até o limite de suas capacidades, a preocupação em manter o próprio emprego pode levar trabalhadores a se entregarem à lógica dos atores dominantes. O problema identificado extrapola as ameaças à saúde mental ou física e problemas de engenharia de concepção. O que está ameaçado é o

direito do trabalhador de se constituir de maneira relativamente autônoma como sujeito - ou seja, para Zuboff assiste-se um processo novo e sutil da 'colonização do eu interno' pelas lógicas dos atores dominantes.

Ou seja, há um complexo jogo social em torno da implantação e uso destas tecnologias, e o estado de E/E/E é apenas um dos resultados deste jogo.

Norbert Alter (2000) constrói uma reflexão sobre as condições de inovação em organizações e o relacionamento destas com êxitos ou fracassos. “Processos de inovação são baseados no começo em representações que constituem crenças, que às vezes se transformam em dogmas e outras vezes em capacidades efetivas de elaborar e definir num contexto social novas práticas.” O desvendamento da relação entre TICs, padrões de utilização e E/E/E em diversas dimensões constitui nosso objetivo científico.

A Novidade do Estudo de Erro em Situações que Geram Riscos Tudo ao longo deste paper temos dado ênfase à questão do erro, é preciso destacar a importância singular deste tema dentro das Ciências Sociais contemporâneas. Vimos que nem todas os processos de implantação de TICs são bem sucedidos. Esta constatação está cheia de sentido no mundo da prática, por exemplo, quem projeta um software com base em uma noção errônea do consumidor pode errar, o resultado do erro dependeria de uma complexa constelação de fatores mas pode levar: à perda de lucros, de clientes, a roubo de dados, e à impossibilidade de usar o programa. Ou seja a pergunta geral por trás deste exemplo é quais são os padrões de investimento, implementação e uso de TICs que, em determinadas situações sociais, são associados de maneira sistemática com a produção de erro, erros que levam a perdas financeiras, sociais ou políticas?

A complexidade de organizações no mundo contemporâneo e a falta de transparência na sua gestão leva à constatação de que algumas organizações desencadeiam processos que levam a gestão de riscos que podem ameaçar populações civis e futuras gerações (ex. Seveso, Tchernobyl, Bhopal). Existe um descompasso entre as exigências do sistema técnico de alta complexidade e graus de interligação e a capacidade dos atores sociais a controlar estes processos. Ulrich Beck recorre não à idéia da necessidade de produzir um ‘novo sujeito’ ou novos ‘padrões de gestão’ para responder de maneira adequada ao problema posto, ele pensa que é necessário produzir um novo conceito de modernidade –

modernidade embutida com uma alta capacidade reflexiva em relação aos poderes da ciência e tecnologia e levam a noção de que vivemos numa sociedade de risco. Giddens endossou esta idéia. (1991, 109-143)

Em tempos mais recentes uma bibliografia brotou sobre diversos aspectos da produção social de erros ou fracassos em organizações complexas. A bibliografia mais conhecida na sociologia se relaciona a acidentes que produzem conseqüências maiores e que são explicados como sendo conseqüências da aplicação de definidos padrões de funcionamento de organizações complexas. (ex. Perrow (1984), Dwyer (1991), Llory, (1999, 1999a), Sagan (1993), Vaughan (1996)) Uma segunda linha enfatiza os erros que resultam do fato que alguns seguem os conselhos de outros que eles imaginam ser especialistas, mas os primeiros ignoram o fato de que os especialistas detêm conhecimentos inadequados sobre as organizações que eles visam transformar (a este respeito o livro de O'Shea e Madigan (1997) sobre consultores é ilustrativo). Numa terceira linha, estudiosos de gestão enxergaram as causas de fracasso como sendo de quatro tipos distintos: organizacional, cognitiva, política e estrutural. (Anheier, 1999) Dentro desta ótica é possível também analisar fenômenos tais como erros médicos e desistências no sistema escolar. Finalmente, há uma densa literatura sobre os fracassos associados à introdução das TICs. Um grupo de pesquisadores especializados está esclarecendo as origens das ineficiência e desastres associados com o advento de computação em organizações complexas e na sociedade. A bibliografia sobre o chamado "Paradoxo da Produtividade" é uma bibliografia que norteia nossa percepção enquanto a importância de uma prioridade à investigação do erro para poder desvendar o genoma informacional. (Bayle e Gordon, 1988; Brynjolfsson e Hitt 1998; Davis, 1990; DLS, 2000; Landauer, 1995; Strassmann, 1997; Wainer, no prelo).

Metodologia

- 1) Estruturação de um banco de dados estatísticos e qualitativos sobre os usos das TICs.
- 2) Estudos empíricos sobre a utilização das TICs em organizações complexas.
- 3) Conferir modelos de E/E/E de padrões do Genoma
- 4) Produzir conhecimentos aplicáveis sobre o uso eficaz e de como reduzir erros da aplicação de TICs nas organizações complexas.

Consolidação e Disponibilização de Banco de Dados Sabemos pouco da relação entre tecnologia e o mercado de trabalho no plano nacional. (Pochmann, no prelo) Enquanto no Brasil faltar uma consolidação de dados estatísticos no plano nacional e local, fica difícil confirmar discussões em torno de hipóteses que já foram falsificadas em outros países e estabelecer relações causais entre progresso social, político e econômico e a implantação de TICs. Castells (1996, 201-326) analisou dados a nível macro relacionados a investimento em TICs e seu relacionamento com o crescimento de taxas de desemprego, sua conclusão é que investimento em TICs não causa necessariamente um aumento de desemprego. Elie (1996) relaciona nível de PIB per capita nacional com o grau de penetração da Internet. Mansell e When (1998) analisam a possibilidade de se criar ‘sociedades de conhecimento’ baseado em inferências feitas a partir da bibliografia e dados internacionais.

No Brasil há uma produção de dados estatísticos que indicam padrões de consumo e uso de TICs. Organizações tais como: IBGE, Fundação Seade, institutos de opinião pública, MEC, MCT, MIC, FGVSP coletam dados nacionais quantitativos (outras instituições tais como BID, ITU, OIT e o Observatório dos Usos da Internet coletam dados internacionais comparados). Esses dados são dispersos, é preciso ajudar a comunidade científica e jornalistas a poder compreender o impacto absoluto e relativo de TICs na vida das pessoas, de grupos sociais, estados e países diferentes. A organização dos dados estatísticos coletados por órgãos governamentais ou internacionais permitirá o desenvolvimento de diálogos em bases quantitativamente informadas, e assim faria uma contribuição a aumentar o grau de racionalidade do discurso público. Acreditamos que a produção científica sobre os temas relevantes deve melhorar bastante a partir da disponibilização de um tal banco de dados.

Hoje existe uma produção nacional de livros, teses, artigos, artigos jornalísticos, vídeos exibidas na televisão, reportagens de rádio sobre TICs e seus usos. O banco de dados deve apresentar e estruturar informações contidas nestas fontes nacionais e também internacionais, em bibliografias e bibliotecas virtuais já existentes, unificando-as ou interrelacionando-as de modo a formar um banco de dados concentrado em análise de E/E/E em organizações complexas. (inclusive no sistema educacional).

Além de permitir jornalistas e cientistas a conhecer o estado atual de TICs no país este banco de dados servirá para o futuro um meio de avaliação global dos resultados de algumas políticas adotadas e será valioso na construção e verificação de padrões do genoma.

Estudos Empíricos

Teremos que tomar uma decisão a respeito das metodologias a serem empregadas nestas pesquisas sobre organizações complexas, esta decisão será uma consequência de uma reflexão a respeito do resultado final de nossa análise das escolas. Uma questão que deve se impor é se técnicas de natureza mais qualitativo ou mais quantitativo (ex. survey) ou uma mistura de técnicas deve ser empregadas. O número de unidades a serem investigadas desentenderá da mistura de técnicas escolhidas, uma predominância de técnicas de natureza qualitativa resultará em investigações de um número menor de unidades do que se técnicas de natureza mais quantitativas foram escolhidas.

Independente da decisão tomada como resultado da reflexão anterior o mesmo sistemático adotado nas escolas, de conduzir uma série de estudos de caso controlado, será adotada. Como no projeto anterior equipe de pesquisadores terá reuniões periódicas de modo a permitir a sistematização de observações e a construção de teoria. Nossa proposta inicial é que sejam investigadas E/E/E três dimensões distintas do funcionamento das organizações: social, política-institucional, economica-cultural.

A escolha dos casos a serem pesquisados será feita de maneira diferente do projeto sobre as escolas, isto se deve ao fato de que existe um maior corpo de pesquisadores qualificados no campo das organizações complexas. Pretendemos organizar workshops com pesquisadores nacionais para discutir processos decisórios, de implantação, utilização e feedback em organizações que operam no Brasil. Em seguida pretendemos focalizar as condições de produção de E/E/E a partir da introdução de TICs. Nossos primeiros interlocutores serão os autores do livro coletivo que estamos organizando sobre as mudanças do mundo de trabalho associadas à implementação de TICs. (ver na bibliografia os artigos no prelo de Caldas e Wood, Fleury e Silva, Meirelles, Pochmann, Reinhard, Ruben, Silva, e Wainer)

A partir dos workshops iniciaremos o processo de seleção de nossos campos de pesquisa. Aqui pretendemos adotar a mesma sistemática do que nas pesquisas no sistema escolar, porém com uma equipe que inclui novos pesquisadores de outras instituições. Pretendemos difundir a metodologia e os conceitos relevantes desenvolvidos no campo do sistema escolar traduzindo e reformulando os mesmos para o mundo das organizações complexas. Assim imaginamos que vamos poder contar com a cooperação de vários colegas deste novo GT da ANPOCS, imaginamos que alguns virão nossos sócios no desenvolvimento de uma reflexão sistemática, empírica e crítica, a respeito da informatização de diversas formas de atividade organizada na sociedade brasileira.

Conclusão

Este nosso projeto continua em aberto. Insistimos que apenas através de investigações empíricas de processos de informatização em diversos tipos de organização que possamos chegar em alguma conclusão mais geral enquanto os efeitos dos processos em curso.

Uma parte de nossa inspiração de nosso projeto vem de nossa percepção das consequências das investigações da escola sócio-técnica no Tavistock Institute sobre os processos de industrialização depois da Segunda Grande Guerra na Inglaterra. Inicialmente provocados pelos erros e ineficiências observadas em processos de mudança mal concebidos. As pesquisas desta escola tiveram efeitos profundos não apenas sobre a humanização do trabalho na Inglaterra mas também fizeram uma contribuição a eliminar erros e aumentar eficácia.

Pretendemos contribuir, através da formação de um teoria indutiva do genoma a melhor compreensão de processos de mudança ligada a utilização das TICs. Também pretendemos que o conhecimento produzido possa ajudar os atores sociais envolvidos em processos de implantação de TICs de ter idéias mais claras sobre as consequências de suas ações e assim transformar as mesmas de modo a fazer o processo de mudança menos desgastante do que é hoje e também produzir, nos moldes parecidas à escola sócio-técnico, maior grau de eficiência e eficácia no ponto de visto dos atores sociais mais envolvidos nos processos de mudança .

Bibliografia

Alter, N. 1985. La bureautique dans l'entreprise. Paris, Editions Ouvrières.

_____ 2000. L'innovation ordinaire. Paris, PUF.

Anheier, H. K. 1999. When Things go Wrong: Organizational Failures and Breakdowns. London, Sage.

Barker, J. R. 1993. Tightening the Iron Cage: Concertive Control in Self-Managing Teams. Administrative Science Quarterly. vol. 38, pp. 408-437.

Bayle, M. e Gordon, R. 1988. The Productivity Slowdown, Measurement Issues and the Explosion of Computer Power. (No 1199). Cambridge, MA, National Bureau of Economic Research.

Beck, U. 1992. Risk Society. Thousand Oaks, CA, Sage.

Berger, P. e Luckmann, T. 1966. The Social Construction of Reality. Harmondsworth, Penguin.

Caldas, M. P. e Wood, T. (no prelo) How consultants can help organizations survive the ERP frenzy. in Ruben, G., Wainer, J., e Dwyer, T. (no prelo)

Castells, M. 1996. The Rise of Network Society. New York e London, Blackwell

_____ 1997. The Power of Identity. New York e London, Blackwell

- Brynjolfsson, E. e Hitt, L. 1998. Beyond the Productivity Paradox: Computers are the catalyst for bigger changes. *Communications of the ACM.*, 41(8), pp. 49-55, August 1998
- David, P. 1990. The dynamo and the computer: An historical perspective on the modern productivity paradox. *American Economic Review*, 80(2), pp. 355-361.
- Delors, J. et ali. 1997. Educação: Um Tesouro a Descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo, Cortez, UNESCO, MEC. pp. 89-102.
- DLS 2000. Division of Productivity Research, Office of Productivity and Technology, Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Washington D.C., 20212, telephone: (202) 691-5606, 2000.
- Dwyer, T. 1991. Life and Death at Work: Industrial accidents as a case of socially produced error, Plenum, New York e London.
- Dwyer, T. 1997. Secretários, Autores e Engenheiros: Ordem e Mudança entre Adolescentes Usuários de Computadores. *Teoria e Sociedade*.(UFMG) no. 2, pp. 125-176.
- _____ 2001. Inteligência Artificial, Tecnologias Informacionais e seus Possíveis Impactos sobre as Ciências Sociais. *Sociologias*. (UFRGS), no. 5, pp. 58-79.
- Dwyer, T. 2001. A Imaginação no Poder? Os usos de tecnologias de informação por adolescentes brasileiros. Paper apresentado no Congresso da Sociedade Brasileira de Sociologia.
- Dwyer, T. 2002. Valores, projetos pessoais e coletivos – preparando para pensar o advento dos computadores em sala de aula. Fundação Vanzolini, São Paulo. Publicado no site www.vanzolini-ead.org.br/wwwescola capítulo 3.

- Elie, M. 1996. Internet et développement. Futuribles, novembre, pp. 43-64.
- Fleury, M. T. e Silva, S. M. da (no prelo) Aspectos culturais do uso de tecnologias de informação em pesquisa acadêmica em Ruben, G., Wainer, J., e Dwyer, T. (no prelo)
- Giddens, A. 1991. Modernity and Self-Identity. Stanford, CA., Stanford University Press.
- Glaser, B. e Strauss, A. 1967. The Discovery of Grounded Theory. Chicago, Aldine Publishing.
- Goffman, E. 1959. The Presentation of Self in Everyday Life. Harmondsworth, Penguin.
- Goffman, E. 1974. Frame Analysis. Boston, Northeastern University Press. (edição de 1986)
- King, G., Keohane, R. O. e Verba, S. 1994, Designing Social Inquiry. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Landauer, T. 1995. The Trouble with Computers, Cambridge, MA., MIT Press.
- Llory, M. 1999. Acidentes Industriais: O custo do silêncio. Rio de Janeiro, Editora MultiMais.
- _____ 1999b. L'accident de la centrale de Three Mile Island. Paris, Harmattan.
- LVSIB, 2000. Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil. Brasília, Grupo de Implementação do Programa da Sociedade de Informação. www.socinfo.org.br
- Mansell, R. e Wehn, U. 1998. Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development. Oxford, Oxford University Press.

Meirelles, F. (no prelo) Panorama do Uso De Recurso de Informática nas Empresas. em
 Ruben, G., Wainer, J., e Dwyer, T. (no prelo)

Nardi, B. e O'Day, V. 1999. Information Ecologies: Using technology with heart.
 Cambridge, MIT Press.

Perrow, C. 1984. Normal Accidents. New York, Basic Books.

Pochman, M. (no prelo) As possibilidades do trabalho e a nova economia no Brasil'. em
 Ruben, G., Wainer, J., e Dwyer, T. (no prelo)

Reinhard, N. (no prelo) Um Balanço de Políticas de Implantação de Tecnologias
 Informacionais em Agências Governamentais. em Ruben, G., Wainer, J., e Dwyer, T.
 (no prelo)

Ruben, G., Wainer, J., e Dwyer, T. (no prelo) Rumo ao Desenvolvimento? Informação,
 Sociedade e Cultura no Brasil. São Paulo, Cortez.

Ruben, G. (no prelo) Novas tecnologias, novas identidades nas organizações, em Ruben,
 G., Wainer, J., e Dwyer, T. (org).(no prelo)

_____ " *Empresários e globalização: prolegômenos de uma metodologia antropológica
 de compreensão e ação*", in: Revista Brasileira de Ciências Sociais, No. 28, pp-71-78,
 ANPOCS, São Paulo, 1995.

_____ " *Culture et Gestion des entreprises au Brésil: une étude comparative*". in:
 Colloque International Entreprises et Sociétés, CD-rom, École des HEC, Montréal, 1995.

_____ " *Resíduos e complementaridade: das relações entre a teoria da Administração e
 a Antropologia*", in: Anais do 19o. Enanpad (Encontro Nacional da Associação Nacional
 dos Programas de Pós-Graduação em Administração), vol. VI, Rio de Janeiro, setembro de
 1995. Republicado em : REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, maio/junho 1996.
 vol 30, no.3.Rio de Janeiro.

Sagan, S. D. 1993. The Limits of Safety. Princeton, NJ, Princeton University Press.

Schutz, A. 1967. The Phenomenology of the Social World. Northwestern University Press.

Silva, A. M. A. da 2000. Reconectando a Sociabilidade On-line e Off-line: Trajetórias, poder e formação de grupos em canais geográficos no Internet Relay Chat. Dissertação de Mestrado em Sociologia, IFCH, UNICAMP.

Silva, J. G. (no prelo) Uso da informática na Agricultura Brasileira. em Ruben, G., Wainer, J., e Dwyer, T. (no prelo)

Strassmann, P. 1997. The Squandered Computer. New Cannan, The Information Economics Press.

Strauss, A. 1987. Qualitative Analysis for Social Scientists. Cambridge, Cambridge University Press.

Toffler, A. 1980. The Third Wave. New York, William Morrow and Co.

Turkle, S. 1996. Life on the Screen: Identity in the age of the internet. London, Weidenfeld & Nicholson.

Vaughan, D. 1996. The Challenger Launch Decision. Chicago, Chicago University Press.

Zuboff, S. 1988. In the Age of the Smart Machine.” New York, Basic Books.