

Por um conjunto de princípios que possibilitem a construção de novos modelos de sistemas de informação*

Marlei Pozzebon**

Henrique M. R. de Freitas***

Sumário: 1. Introdução: complexidade e subjetividade rumo a melhores sistemas; 2. A subjetividade presente na construção do conhecimento; 3. A complexidade do processo decisório; 4. Os quatro paradigmas no desenvolvimento de sistemas de informação; 5. A difícil arte de pesquisar modelos e construir sistemas; 6. Conclusão.

Palavras-chave: EIS; *enterprise information system*; *executive information system*; construção de modelos de sistemas de informação.

Este artigo descreve o desafio que move os pesquisadores do Grupo de Estudos em Sistemas de Informação e de Apoio à Decisão (Gesid) em busca de novos modelos de sistemas de informação. Essa busca implica perceber os princípios que norteiam a construção dos modelos, bem como compreender as crenças que estão por trás desses princípios. Trata-se de uma importante discussão epistemológica que deve marcar o desenvolvimento de qualquer investigação.

For a set of principles which will make possible the construction of new information systems models

This paper describes the challenge that makes the researchers of the Study Group on Information System and Decision Making Support Systems (Gesid) seek new information systems models. This quest implies to determine the principles guiding the construction of the models and to understand the beliefs underneath principles. This is an important epistemological discussion that should be part of any investigation.

1. Introdução: complexidade e subjetividade rumo a melhores sistemas

"(...) uma boa pesquisa só pode reduzir a incerteza, sem jamais poder eliminá-la."

Jean Moscarola (Freitas, 1993).

* Este artigo, recebido em mar. e aceito em jul. 1997, é uma realização do Grupo de Estudos em Sistemas de Informação e Apoio à Decisão (Gesid)-PPGA/UFRGS, sob a coordenação do professor Henrique Freitas, no contexto da disciplina fundamentos da investigação científica, conduzida pelo professor Francisco de Araújo Santos (PPGA/UFRGS), tendo como foco a investigação da mestranda Marlei Pozzebon (Gesid-PPGA/UFRGS). O CNPq, a Fapergs, a Propesp/UFRGS e o programa Capes/Cofecub fornecem o suporte necessário à realização desse projeto.

** Mestranda em administração (PPGA/UFRGS).

*** Doutor *nouveau régime* em gestão pela Université Pierre Mendès France (Grenoble, França), professor adjunto do PPGA/UFRGS e pesquisador do CNPq.

Um dos desafios que vêm norteando o trabalho dos pesquisadores do Gesid (Grupo de Estudos em Sistemas de Informação e de Apoio à Decisão) é a busca de um modelo global de sistemas de informação que propicie condições de proatividade aos decisores. Entende-se por *decisores proativos* todas aquelas pessoas de uma organização que tomam decisões, em diferentes níveis de atuação, não somente de forma reativa mas sobretudo com proação, ou seja, pessoas que capitalizam seus conhecimentos, conduzem mudanças, reagem aos problemas, mas também se antecipam a eles, assim como identificam e aproveitam oportunidades (Freitas, 1993).

Modelar sistemas que efetivamente apoiem a decisão implica compreender o processo decisório como sendo humano, complexo, envolto por variáveis de naturezas diversas, que se inter-relacionam de forma ora previsível, ora imprevisível, ora mansa, ora turbulenta. Trata-se não de um processo decisório, mas de processos decisórios, que variam de cultura para cultura e, mesmo dentro de uma mesma cultura, caracterizam-se pela multiplicidade de situações e condições (Freitas, Macadar & Moscarola, 1996).

Entretanto, não basta o reconhecimento da complexidade da tomada de decisão, matéria-prima do esforço de pesquisa do Gesid. Sobre essa matéria-prima, quer-se criar um modelo, e a criação de um modelo é uma construção igualmente complexa. Perceber os princípios que norteiam essa construção e, mais ainda, as crenças que estão por trás desses princípios, é uma tarefa que sempre deve ser privilegiada em qualquer investigação.

O desenvolvimento de sistemas de informação (SI), como qualquer outra atividade humana, envolve necessariamente suposições explícitas ou implícitas. Ou seja, diferentes tipos de princípios são considerados durante o desenvolvimento de SIs e, dependendo daqueles adotados, diferentes perspectivas podem ser identificadas. Cada uma conduz a diferentes sistemas como resultado (Hirschheim & Klein, 1989). É importante, então, discutir essa questão epistemológica como um marco referencial para a pesquisa que se inicia, caso se deseje efetivamente ter condições de definição de modelos que quebrem o *status quo* (como, por exemplo, este do reativo *versus* proativo).

No decorrer das próximas seções, serão discutidas algumas questões relevantes. A construção do conhecimento e a subjetividade presente na construção de modelos de sistemas são abordadas na seção 2, e a complexidade do processo decisório na seção 3. A seção 4 apresenta quatro paradigmas no desenvolvimento de sistemas. Já a seção 5 trata do conjunto fundamental de princípios que serão adotados pelos pesquisadores do Gesid na busca de um modelo global de sistemas de informação que propicie condições de proatividade aos decisores. Uma conclusão é oferecida na seção 6.

2. A subjetividade presente na construção do conhecimento

“Não é que o incrédulo não deva acreditar em nada. Não crê em tudo. Crê numa coisa de cada vez, e numa segunda apenas se essa de certa maneira descende da primeira. Procedo de maneira míope, metódica, não arrisca horizontes. Acreditar em duas coisas que não estejam juntas, com a idéia de que em alguma parte deve haver uma terceira, oculta, que as integra, é a boa imagem da credulidade.”

Umberto Eco (1989)

O reconhecimento de que qualquer conhecimento, qualquer asserção, qualquer teoria é uma construção — e sendo uma construção, envolve um sujeito e está, portanto, carregada de subjetividade — indica uma determinada postura ou atitude epistemológica.

Conforme Santos coloca em *A emergência da modernidade* (1990), não há sentido em falar em saber neutro. Cada pessoa carrega uma imagem e uma ideologia a respeito do mundo. Imagem refere-se a um aspecto descritivo e ideologia refere-se a um fundamento interpretativo voltado para a ação. Há, portanto, uma ótica e uma ética. A combinação de cada uma dessas três imagens (“é imutável”, “precisa ser radicalmente transformado”, “é flexível”) com suas correspondentes expectativas forma três *atitudes* culturais ou ideológicas: a reacionária, a revolucionária e a liberal (Santos, 1990).

As *atitudes reacionária e revolucionária*, apesar da incrível distância aparente, aproximam-se muito no que existe de mais marcante em ambas: o essencialismo, a crença de que existe uma essência do homem, da sociedade, das coisas, da vida, enfim. Em outras palavras, existiria uma verdade a ser descoberta, e essa verdade seria a própria essência das coisas e, como tal, imutável. Imaginar as consequências em termos de poder, resistência a mudanças ou autoritarismo que esses tipos de atitudes acarretam não é muito difícil, sobretudo se levarmos em conta o quanto essas atitudes estão disseminadas, pulverizadas e comumente mascaradas nas diferentes sociedades e culturas, através dos tempos.

A *atitude liberal*, ou mais apropriadamente denominada crítico-pragmática, não é uma atitude essencialista como as anteriores. O que está implícito na atitude crítico-pragmática é a captação de um mundo variável de acordo com a evolução de nossa própria capacidade perceptora. O mundo em que vivemos é culturalmente mapeado por nós. A inteligência humana deixa de ser considerada um aparelho passivo, receptor de conceitos, para se tornar um construtor de conceitos, num processo cumulativo. A atitude crítico-pragmática é moderna (Santos, 1990).

Em relação às comunidades científicas, um ponto é claro: o mundo que a ciência gostaria de conhecer é objetivo, independente do seu observador, mas este mundo jamais pode ser percebido e concebido sem a presença e a atividade desse observador. Ou seja, sempre há não-cientificidade no seio das teorias científicas.

Esse é um princípio de incerteza que angustia o homem, que tenta incansavelmente escapar dele ou negá-lo. Entretanto, existem razões para amenizar essa angústia: é possível, através da comunicação, verificar a percepção. Daí a necessidade de uma comunicação intersubjetiva — entre sujeitos, subjetividades — para estabelecer a objetividade do que é percebido. Note-se o quanto o problema da objetividade do conhecimento não é simples, pois este necessita da comunicação entre pessoas. No entanto, não é certo que essa comunicação conseguirá anular e apagar totalmente um princípio de incerteza inscrito na própria natureza do nosso conhecimento.

Segundo Edgar Morin (1983), o conhecimento científico acreditava basear-se sobre dois fundamentos seguros: a objetividade dos enunciados científicos (estabelecida pelas verificações empíricas) e a coerência lógica das teorias (que se fundavam nesses dados objetivos). Ora, a objetividade, por um lado considerada o elemento primeiro e fundador da verdade e da validade das teorias científicas, pode também ser considerada como “último produto de um consenso sociocultural e histórico da comunidade/sociedade científica”.

Os conceitos que produzimos são construções. A objetividade que fundamenta e valida esses conceitos também é ela própria uma construção. Ela é constantemente reconstruída, imersa nas condições organizacionais da comunidade científica. Ou seja, a objetividade não pode excluir nem o homem, o sujeito individual, nem a cultura, a sociedade. Ela tanto não os exclui quanto, principalmente, os mobiliza. Dessa forma, as teorias que se fundamentam na objetividade não são, na verdade, objetivas, mas subjetivo-objetivas: trabalham sobre dados objetivos, mas são construções, sistemas de idéias. Esses sistemas de idéias são aplicados ao mundo real para detectar estruturas invisíveis, já que a ciência não se interessa pelos fenômenos — o que seria trivial —, mas pelo que está escondido atrás dos fenômenos. Segundo Bachelard, “só há ciência no oculto” (Morin, 1983).

Mas então, se há subjetividade na objetividade, como vamos construir nossos modelos, validá-los e aplicá-los no mundo real? Este questionamento não deve originar um impasse, mas criar a consciência de um paradoxo: o mundo que a ciência quer conhecer deve ser um mundo objetivo, independente do seu observador, mas esse mundo não pode nunca ser percebido e concebido sem a presença e a atividade desse observador.

O cérebro, nosso *hardware*, é uma espécie de caixa-preta: a mensagem que lhe chega dos sentidos nunca é direta, é sempre codificada, traduzida. O cérebro interpreta essas mensagens traduzidas para reconstruir, à sua maneira, uma imagem do original. Não há qualquer critério intrínseco que permita diferenciar uma alucinação de uma percepção, o que prova que nada nos diz, de forma infalível, que o que cremos ver é verdadeiramente real. Os sentidos podem ser logrados, enganados. O homem não escapa ao erro, à miopia, à ilusão, ao ofuscamento, à dispersão. Dispõe de um novo meio de se enganar e de enganar, de se perder e de se iludir, precisamente o mesmo que lhe permite compreender o pensar, as idéias. O surgimento do “reino das idéias” não ergue o homem acima da dispersão da existência: mergulha-o nela ainda mais profundamente. Daí a importância de enraizar

qualquer teoria na cultura, na sociedade onde ela brota. *Daí a importância de enraizar qualquer modelo científico que queiramos construir nas suas condições socioculturais de formação. Qualquer teoria cognitiva é co-produzida pelo sujeito humano e por uma realidade sociocultural* (Morin, 1983).

3. A complexidade do processo decisório

“Com a experiência, aprende-se que a pesquisa e as enquetes são um potencial para sustentar a decisão, mas jamais uma segurança contra a decisão errada e os insucessos na ação.”

Jean Moscarola (Freitas, 1993)

A questão da complexidade da realidade está intimamente ligada à questão da não-linearidade dos movimentos que compõem essa realidade, onde uma intrincada e muitas vezes indefinida rede de causas e efeitos interage. A combinação de elementos previsíveis e imprevisíveis, com uma grande riqueza de opções ou alternativas possíveis, torna o processo decisório altamente complexo. O decisor, diante dessa complexidade, necessita (pelo menos julga normalmente necessitar) de mais e mais informações. Como modelar sistemas de informação que apoiem o processo decisório tendo em vista essa complexidade?

O processo decisório é complexo, porque estamos dentro do maior jogo possível de possibilidades. Não porque o nosso mundo seja indeterminado, mas porque esse mundo é, de todos os lados, submetido a derivas, a progressões, a regressões e a invenções. O processo decisório ocorre ininterruptamente nas organizações, e estas, nos anos 90, estão passando por períodos de fortes transformações. Pressões de várias naturezas forçam-nas a se adaptarem e a reagirem rapidamente (e com qualidade?).

O processo de globalização dos mercados provoca um grau de interdependência das nações e um fluxo de produtos, serviços e idéias nunca antes vistos. Esse fluxo implica a intensificação do impacto da evolução tecnológica que se alastra pelo globo, tornando velho o novo, e obsoleto o que há muito pouco era moderno (cabe aqui evocar frase usada por um professor numa aula sobre tecnologia: “antigamente, no ano passado...”). Fatores como custo e produtividade continuam importantes, mas qualidade e inovação tornam-se críticas para a manutenção da vantagem competitiva. Aliás, vantagem competitiva é uma meta que nunca pareceu tão difícil de ser conquistada e, principalmente, mantida. É preciso *continuar no jogo* e essa não é uma tarefa trivial.

É necessário compreender, inicialmente, que a nova ordem global está ditando novas formas de relacionamento comercial e político, as quais forçam mudanças nos processos de tomada de decisão. *É preciso aprofundar, então, a compreensão do próprio processo decisório mergulhado nesse novo cenário, levando-se em conta as diferenças culturais, de valores e até mesmo pessoais.* Essas

diferenças interferem na forma como transcorrem negócios, transações e acordos vitais para empresas e nações, as quais se vêem cada vez mais envolvidas umas com as outras, seja em relações de cooperação, seja em situações de concorrência. “O principal objetivo de futuras pesquisas deveria ser estabelecer a natureza da interação entre variáveis culturais e variáveis locais de SI para diferentes ambientes nacionais” (Ein-Dor et alii, 1993:42).

A essa necessidade de pesquisa, pode-se acrescentar um estudo que contemple o perfil dos tomadores de decisão nas organizações e uma comparação com as culturas nacionais envolvidas nesses países (Freitas, Macadar & Moscarola, 1996). No contexto de globalização, o preparo teórico obtido com a compreensão do processo decisório segundo as variáveis acima colocadas pode tornar-se um elemento fundamental nas mãos dos negociadores (sejam eles dirigentes políticos ou executivos de empresas) na busca de vantagens nas inevitáveis interações. Esses são elementos importantes a considerar na busca de novos modelos de sistemas.

4. Os quatro paradigmas no desenvolvimento de sistemas de informação

“Depending on the assumptions adopted, different systems development approaches are identifiable and each of these leads to different system outcomes.”

Hirschheim & Klein (1989)

Após abordar o problema da subjetividade inerente à construção de qualquer modelo conceitual e destacar a importância de levar em conta a complexidade do processo decisório no conturbado contexto empresarial dos anos 90, o objetivo principal desta e da próxima seção é, a partir da apresentação de quatro paradigmas para o desenvolvimento de sistemas, identificar um conjunto de princípios que poderá ser adotado pelos pesquisadores do Gesid (e outros) na construção de modelos de sistemas de informação e de apoio à decisão cujo foco estaria na busca de condições de proatividade para o usuário (decisor).

O desenvolvimento de SI, como qualquer outra atividade humana, necessariamente envolve princípios ou suposições explícitas ou implícitas. Dependendo dos princípios adotados, diferentes perspectivas podem ser identificadas e cada uma conduz a diferentes sistemas como resultado. Vale notar que diferentes filosofias implícitas podem levar a opções radicalmente diferentes em termos de características de projeto, estratégias de implementação, satisfação do usuário e uso do sistema.

Hirschheim e Klein (1989) propõem quatro diferentes abordagens para essa questão, mapeadas a partir do cruzamento de duas dimensões, *objetivismo-subjetivismo e conflito-ordem*, cujos componentes estão resumidos no quadro 1. *Navegar entre os quatro paradigmas propostos pelos autores é um ponto de partida interessante para a compreensão de como os tipos de comportamentos e atitudes que seguem esses paradigmas são determinantes nos modelos de sistemas que construímos.*

Quadro 1

Os quatro elementos das dimensões (Hirschheim & Klein, 1989)

Elemento	Descrição
<i>Objetivismo</i>	Consiste na aplicação de métodos e modelos derivados das ciências naturais, visando ao estudo da questão humana. O mundo é tratado como “natural”.
<i>Subjetivismo</i>	Consiste em priorizar o estudo do mundo social, em detrimento dos métodos relativos à ciência natural, visando a compreender a base da vida humana e a explorar a fundo a experiência individual das pessoas.
<i>Ordem</i>	Também denominada dimensão da integração, enfatiza o mundo social como caracterizado pela ordem, estabilidade, integração, consenso e coordenação funcional.
<i>Conflito</i>	Também denominada dimensão da coerção, enfatiza o mundo social como motivo para a mudança forçada, o conflito social, a desintegração e a coerção.

É relevante conhecer o conceito de *paradigma* trabalhado pelos autores: trata-se do conjunto fundamental de suposições adotado por uma comunidade profissional, que permite a seus membros terem percepções similares em práticas compartilhadas. Tipicamente, o paradigma consiste em uma visão sobre o conhecimento, sobre como adquiri-lo e sobre o mundo físico e real. Partindo desse conceito, os autores propõem as dimensões *objetivismo-subjetivismo* e *conflito-ordem*, surgindo, da combinação dessas duas dimensões, quatro paradigmas que se manifestam no domínio do desenvolvimento de sistemas de informação: *funcionalismo*, *relativismo social*, *estruturalismo radical* e *neo-humanismo* (quadro 2).

Quadro 2

Os quatro paradigmas (Hirschheim & Klein, 1989)

Paradigma	Descrição
<i>Funcionalismo</i> (<i>objetivismo/ordem</i>)	Preocupa-se em explicar elementos como <i>status quo</i> , ordem social, integração, consenso e escolha racional. Procura explicar como os indivíduos (elementos do social) interagem para formar um “todo integrado”.
<i>Relativismo social</i> (<i>subjetivismo/ordem</i>)	Busca explicações no domínio da inconsciência e subjetividade, referindo-se ao ator social em oposição ao observador da ação; “funções sociais e instituições existem como expressões do significado de como o homem vê o mundo”, ou seja, o homem dá significado às coisas.
<i>Estruturalismo radical</i> (<i>objetivismo/conflito</i>)	Enfatiza a necessidade de sobrepor ou transcender as limitações fixadas na existência social e organizacional, focalizando a estrutura e a análise das relações de poder e estruturas econômicas.
<i>Neo-humanismo</i> (<i>subjetivismo/conflito</i>)	Busca mudança radical, emancipação e potencialidade, forçando as funções que diferenciam o social do organizacional. Focaliza todas as formas e barreiras à emancipação, em particular ideologia (comunicação distorcida), poder e compulsões psicológicas, e restrições sociais, buscando formas de sobrepor-las.

Cada paradigma pode ser examinado através de classes típicas de comportamento, que determinam a aplicação de uma perspectiva particular no desenvolvimento de sistemas de informação. Cada tipo afeta o resultado, o produto, o modelo construído e tem importantes conseqüências sociais. De cada um desses paradigmas, pode-se extrair um enfoque epistemológico (princípios sobre o conhecimento e como adquiri-lo) e um enfoque ontológico (princípios sobre o mundo físico e social).

Procurou-se, para cada paradigma, fazer uma relação com as atitudes intelectuais descritas por Santos (1990), especialmente na sua obra *O liberalismo* (1991). Tornou-se evidente, no decorrer das comparações, que tanto as três atitudes intelectuais (reacionária, revolucionária e liberal ou crítico-pragmática) quanto os quatro paradigmas no desenvolvimento de sistemas (funcionalismo, relativismo social, estruturalismo radical e neo-humanismo) não existem de forma pura e ideal, mas, na prática, encontram-se mesclados e combinados. *A partir dessa reflexão, pôde-se depreender evidências de que, tanto entre as atitudes quanto entre os paradigmas, um dos tipos comumente se mostra como dominante, marcando de forma significativa comportamentos, resultados, asserções, modelos e sistemas.*

Funcionalismo

O paradigma do *funcionalismo (objetivismo/ordem)* traz à tona o analista como um *especialista* em sistemas, o desenvolvimento de sistemas constituindo um instrumento racional. Existe uma realidade mensurável que é essencialmente a mesma para todos. Cabe ao analista de sistemas (que lida com tecnologia, ferramentas e métodos), descobrir os verdadeiros requisitos do sistema e modelá-los. Os sistemas de informação que ele desenvolve são feitos para contribuir para fins específicos e são, na visão dele, inquestionáveis, uma vez que modelam objetivamente a realidade para auxiliar a gerência a atingir seus objetivos (coincidentemente, os mesmos da organização).

Do ponto de vista epistemológico, o funcionalismo caracteriza-se pelo positivismo. Os analistas (os que desenvolvem sistemas, doravante os *desenvolvedores*) adquirem o conhecimento através da busca de relações causa-efeito mensuráveis, objetivas. Do ponto de vista ontológico, caracteriza-se pelo realismo, que trata uma realidade organizacional que é independente da percepção ou crença do observador. Existem leis gerais ou padrões regulares que ajudam a explicar a realidade: basta capturar as relações-chave. Simplificando a complexa realidade, ela se torna mais racional. A racionalidade, nesse caso, está em escolher os melhores meios para atingir os fins (maximizar a eficiência, os lucros). O desenvolvedor de sistemas desempenha um papel neutro (Hirschheim & Klein, 1989).

Encontram-se, nesse paradigma, os principais elementos da atitude reacionária. O recurso imediato a uma “lei natural” indiscutível expressa uma atitude reacionária. A metáfora *ótica* revela o intelecto como um espelho que capta e reflete

a essência das coisas. Essa revelação da *essência* das coisas significa que existe um conjunto de especificações que diferenciam um objeto ou situação de outros e que esse conjunto identifica uma natureza *imutável* desse objeto. A *ética* reacionária, decorrente da *ótica*, é a da leitura direta das leis da natureza: o conhecimento da essência é direto e definitivo (Santos, 1991).

Os elementos anteriormente destacados revelam uma grande aproximação entre a atitude reacionária e o paradigma do funcionalismo. O analista é um especialista em sistemas, conhecedor de técnicas de modelagem de uma realidade, que descobre os verdadeiros requisitos. Desenvolve e implanta sistemas nas organizações, buscando atingir fins específicos, que são inquestionáveis porque modelam objetivamente a realidade.

Relativismo social

O paradigma do *relativismo social* (*subjetivismo/ordem*) enfoca o analista como um facilitador e o desenvolvimento de sistemas como uma forma de dar sentido às coisas. A realidade é vista como complexa: não existe uma simples realidade, mas diferentes percepções da mesma. Essa complexidade dificulta a obtenção de conhecimento sobre o significado e os objetivos humanos. O papel dos sistemas de informação é auxiliar na identificação de objetivos mais desejáveis e possíveis. Eles emergem como uma parte da construção organizacional da realidade, do processo de criar sentido. A função do desenvolvedor é interagir com a gerência para achar o tipo de sistema que faz mais sentido, uma vez que não existem critérios objetivos para distinguir bons e maus sistemas. Ele deve atuar como um facilitador, estimulando a reflexão, cooperação e aprendizado experimental. Os próprios negócios não induzem a uma objetiva realidade econômica, mas envolvem mudanças em leis sociais, convenções, cultura e atitudes. Todo sistema com aprovação das partes afetadas é legitimado.

Do ponto de vista epistemológico, tem-se o antipositivismo. A busca de uma explicação causal e empírica para os fenômenos sociais é ilegítima, podendo ser sobreposta pelo julgamento pessoal. Do ponto de vista ontológico, os autores caracterizam esse paradigma como nominalismo, quando a realidade não é imutável, mas socialmente construída. Elementos de destaque: a idéia de que não é possível conceber a complexidade, uma vez que não existe por trás da realidade uma ordem que possa ser capturada em modelos simplificados, e o conceito de que a racionalidade não é importante, dado que somente torna-se relevante aquele conhecimento aceito, consistente com a opinião geral e que implementa mudanças de forma a não ameaçar a harmonia social (Hirschheim & Klein, 1989).

Esse paradigma é mais complexo para uma aproximação com as atitudes, mas pode-se inferir que tende para a atitude reacionária somente quanto sua resistência à mudança: no eixo ordem-conflito, situa-se na manutenção da ordem e não defende mudanças que ameacem a harmonia social. Mas, apesar dessa resistência à mudança, não possui a característica fundamental da atitude reacionária, o essen-

cialismo. Ao contrário, no eixo objetivismo-subjetivismo, localiza-se idealmente no extremo oposto ao objetivismo, caracterizando-se pelo subjetivismo quase absoluto: não é possível capturar a ordem que está por trás da realidade porque não é possível reduzir a complexidade a modelos simplificados. Mas esse total subjetivismo não anula a construção do conhecimento: legitima-o através da aprovação das partes. Ou seja, encontra-se aqui um elemento fundamental da atitude crítico-pragmática: o processo intersubjetivo de legitimação do conhecimento.

Estruturalismo radical

O paradigma do *estruturalismo radical* (*objetivismo/conflito*) enfoca o analista como um trabalhador partidário e o desenvolvimento de sistemas como materialismo dialético. A realidade é caracterizada por um conflito social fundamental e endêmico: existem uma realidade econômica objetiva e o conflito entre quem possui os meios de produção e os trabalhadores. Nesse enfoque, os administradores são meros agentes dos interesses dos proprietários e as leis econômicas são impostas pelos empregadores para fazer a classe trabalhadora acreditar que não há alternativas para alterar as condições de trabalho. Logo, o desenvolvedor de sistemas tem uma escolha a fazer: ficar do lado da gerência e tornar-se seu agente ou aliar-se aos interesses do trabalho. A primeira escolha implica o desenvolvimento de sistemas que permitam um maior controle e supervisão dos trabalhadores, incrementando a intensidade do trabalho de várias formas. A segunda escolha leva ao desenvolvimento de sistemas que tragam vantagens aos trabalhadores, possibilitando melhores condições de trabalho, transformando o trabalho em algo mais compensador e gerador de um produto melhor.

Do ponto de vista epistemológico, tem-se o positivismo, sob a forma específica da visão materialista da história. Sob o ponto de vista ontológico, tem-se o realismo, refletindo uma crença em uma realidade empírica preexistente. Reflete uma crítica do *status quo* com a finalidade de fornecer racionalismo para a mudança social. Ou seja, somente objetivos do sistema, ferramentas e métodos que estejam agindo pela causa do trabalhador e do progresso social são considerados racionais (Hirschheim & Klein, 1989).

A atitude marcante do paradigma do estruturalismo radical é a revolucionária: existe uma verdade a ser descoberta com a libertação de normas e valores sociais criados pela estrutura econômica. É preciso implodir a caverna para que seja possível o encontro com a essência das coisas, ou seja, pela ética revolucionária, é preciso mudar a qualquer preço (Santos, 1990 e 1991). A ótica revolucionária aponta para a existência de uma visão distorcida das coisas, construída ideologicamente através de mecanismos de dominação social. Por trás dessa camada “aromatizada artificialmente”, existe uma essência a ser descoberta, que leva a uma outra realidade, esta a verdadeira.

Tanto a atitude revolucionária quanto o paradigma do estruturalismo radical colocam o analista de sistemas diante de uma decisão: a aceitação do tipo de so-

cidade em que vivemos ou a sua rejeição. Não é possível ser imparcial, é preciso tomar partido. Sob este enfoque, os analistas de sistemas têm se posicionado, historicamente, ao lado dos que detêm os meios de produção.

Neo-humanismo

O paradigma do *neo-humanismo* (*subjetivismo/conflito*) coloca o analista como um emancipador ou terapeuta social, e o desenvolvimento de sistemas como um instrumento emancipador através do discurso racional. Existem duas arenas sociais de ação humana: uma na região do trabalho, na qual as pessoas extraem suas fontes de subsistência, outra ligada ao uso da linguagem, com o propósito de estabelecer a compreensão mútua e o engajamento em um discurso emancipatório. Os conceitos de trabalho, compreensão mútua e emancipação são os três domínios fundamentais através dos quais a sociedade e as diferentes formas de organização social estão articuladas.

No domínio do trabalho, o homem busca o conhecimento para exercer melhor controle sobre a natureza e as pessoas. Fundamenta-se nas ciências físicas e na predominância do instrumental racional, utilizando técnicas de controle das forças naturais (clima, gravidade, temperatura etc.) e pessoas (força de trabalho). Os sistemas de informação são um dos recursos considerados.

No domínio da compreensão mútua o homem busca uma evolução a partir da compreensão de sua cultura, sua própria psiquê e a psiquê daqueles com os quais interage. Fundamenta-se nas ciências naturais. A hermenêutica (estudo de princípios que podem ser aplicados para dar sentido a situações e textos que são difíceis de interpretar devido à inexistência de significados estabelecidos) auxilia a compreensão das limitações e barreiras, visando a incrementar a qualidade da condição humana. Esse incremento ocorre em direção à maximização da autonomia (liberdade) do homem em relação às necessidades fisiológicas e de dominação social. O papel dos sistemas de informação é procurar estabelecer formas para criar sentido e para comunicar.

No domínio da emancipação, o homem tem como propósito o estabelecimento da verdade e justiça como norma para regular as relações humanas. O interesse do conhecimento emancipatório está relacionado com a crítica social e a aplicação do conhecimento técnico do trabalho, visando a remover todos os obstáculos que restringem a autonomia e o crescimento pessoal (Hirschheim & Klein, 1989).

Os autores levantam a questão da ideologia e os limites da linguagem como formas de permitir interpretações distorcidas. Torna-se importante, então, remover barreiras para a qualidade da condição humana, inserida em um processo histórico de emancipação. Os sistemas de informação ocupam um papel especial: permitem a compreensão compartilhada dos muitos obstáculos à comunicação humana, obstáculos estes que podem ser superados a partir do debate livre, aberto e participativo.

Da perspectiva neo-humanista, os que desenvolvem sistemas de informação devem ter algumas premissas presentes que garantam algumas características do produto do seu trabalho: características para suportar o conhecimento técnico (influência funcionalista); características para suportar a criação de significados comportamentais (inspirado no social-relativismo); características que, em conjunto, suportem o discurso emancipatório, no sentido de facilitar o debate mais amplo possível dos problemas da organização. Os sistemas de informação buscam o consenso sobre os objetivos do sistema e formas de projetá-los e implementá-los. Devem ser desenvolvidos à luz do conhecimento técnico, tendo como premissa a compreensão mútua entre os envolvidos, comprometendo-se com os preceitos pregados pelo conceito de emancipação.

Epistemologicamente, há dois tipos de neo-humanismo: positivista, quando ligado ao conhecimento para o controle tecnológico, e antipositivista, quando ligado ao conhecimento para a compreensão mútua e a emancipação. Ontologicamente, também há dois tipos: realista (interesse técnico) e nominalista ou construtivista social (interesse no conhecimento relativo à compreensão mútua e à emancipação). *O paradigma do neo-humanismo representa o desejo de valorizar a existência dos atores organizacionais (através de sua emancipação) pelo desenvolvimento de um sistema de informação que suporte o discurso racional* (Hirschheim & Klein, 1989).

Assim como o paradigma do estruturalismo radical, o neo-humanismo causa dificuldades na identificação das atitudes intelectuais marcantes, devido à sua complexidade. O conceito de emancipação, que enfatiza a importância da remoção de barreiras para a qualidade da condição humana, inserido como uma necessidade em determinado processo histórico, parece aproximar-se da necessidade de implosão da caverna para atingir outra realidade (atitude revolucionária). No entanto, em nenhum momento traz consigo a idéia de que essa implosão levaria à verdade ou à essência das coisas. Ou seja, possui elementos da atitude revolucionária somente sob o aspecto de defensor da necessidade de mudança, de emancipação.

Distanciando-se do essencialismo das atitudes reacionária e revolucionária, o neo-humanismo coloca os objetivos legítimos de um sistema como emergentes de um debate livre, aberto e participativo. Apesar de fundamentar-se nas ciências físicas e na racionalidade, defende o ponto de vista de que as crenças implícitas e suposições são impossíveis de tornarem-se totalmente explícitas. No entanto, a compreensão mútua e o consenso entre os agentes envolvidos impediria que a subjetividade inerente ao processo conduzisse a ações ou situações inexplicáveis. Esse enfoque traz à tona a questão da intersubjetividade na validação das teorias científicas. É possível dar sentido às coisas e é possível que pessoas com diferentes construções mentais comuniquem-se. Ou seja, o possível positivismo revelado pela aplicação das ciências físicas, visando ao controle tecnológico, é contrabalançado pelo antipositivismo da relatividade do conhecimento no contexto da compreensão mútua e da necessidade de emancipação.

Como caracterizar o comportamento do analista de sistemas através desse conjunto de características? Trata-se de um modelo emergente, muito pouco vi-

sualizado na prática. Pode-se, no entanto, encontrar nesse paradigma elementos fundamentais para a busca de um modelo de sistemas de informação e de apoio à decisão que criem condições para usuários proativos. Proatividade e emancipação possuem muito em comum. A emancipação depende de um relacionamento entre profissionais e usuários de sistemas de informação marcado pela proatividade.

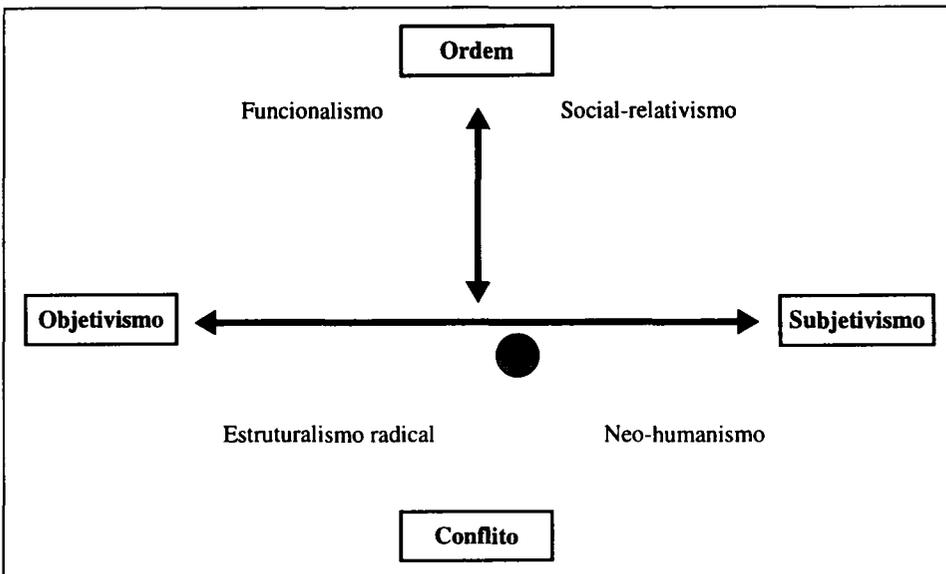
5. A difícil arte de pesquisar modelos e construir sistemas

“Há uma idade em que se ensina o que se sabe, mas vem em seguida outra, em que se ensina o que não se sabe: isso se chama pesquisar.”

Roland Barthes (1978)

A compreensão dos quatro paradigmas é interessante para a percepção dos pressupostos e crenças que estão por trás de determinados comportamentos de desenvolvedores de sistemas e das características dos sistemas que estão sendo construídos e implantados nas organizações (figura). A compreensão teórica de cada um deles aponta para a existência, na prática, de uma combinação de influências de vários paradigmas em cada situação, sendo normalmente um deles predominante. O mesmo acontece com as diferentes atitudes intelectuais em cada paradigma. É difícil algum processo de desenvolvimento de sistemas encaixar-se, totalmente, em um dos paradigmas ou atitudes. O provável é existirem características de mais de um deles presentes, com um dominante.

Paradigmas do desenvolvimento de sistemas de informação
(Hirschheim e Klein, 1989)



O paradigma dominante, em praticamente todas as escolas de análise de sistemas, é o funcionalismo. Existe uma grande preocupação, em todas elas, com a identificação dos “requisitos verdadeiros”, com o levantamento “correto dos requisitos”. A postura mais freqüentemente encontrada entre os analistas de sistemas é a de especialistas aptos a modelar as necessidades dos usuários de sistemas. O resultado do seu trabalho é inquestionável: corresponde ao atendimento das necessidades em termos de informação dos usuários. Falhas no levantamento dos requisitos dos sistemas fatalmente são atribuídas às dificuldades dos usuários em “saber o que necessitam” ou em “transmitir o que desejam”.

A busca de novos modelos conceituais para sistemas de informação e de apoio à decisão faz parte do processo de mudanças organizacionais e tecnológicas que marca o final dos anos 90. A tecnologia da informação assume um papel fundamental nesse processo. Informação, informação, informação: “a empresa contemporânea fabrica secundariamente produtos e principalmente informação” (Freitas, 1993:27). O realinhamento da função dos sistemas de informação significa uma nova postura e inserção do profissional de tecnologia de informação nas empresas e a descoberta de que o recurso informação é muito valioso para ficar nas mãos e nas mentes de poucos (Tapscott & Caston, 1995).

Os profissionais das empresas, no atual cenário de intensa concorrência, precisam antecipar-se, capitalizar conhecimentos e experiência e inovar. Ou seja, precisam ser proativos. *A proatividade significa antecipação, inovação, inteligência. A matéria-prima básica do profissional proativo é a informação. A interface necessária: os sistemas de informação.* O novo usuário é o decisor proativo: no lugar de um funcionário acomodado, deve surgir alguém curioso, com espírito investigador; no lugar de um funcionário conformado com as decisões que afetam sua vida, pode surgir alguém inconformado e batalhador. *Ou seja, no lugar do funcionário ou executivo reativo, do apagador de incêndios, surge o decisor proativo, alguém atento aos riscos e oportunidades.* Esse decisor proativo exige um sistema que atenda às suas necessidades de forma flexível e inteligente. Esse usuário reivindica um sistema diferente dos que tradicionalmente são colocados ao seu dispor: sistemas com uma entrada-padrão, cujo funcionamento é uma verdadeira caixa-preta (o especialista desenvolveu de determinada forma e dessa forma ele deve funcionar) e cuja saída também é padrão: consultas *on-line* e relatórios são pré-formatados e predeterminados e, incansavelmente, produzirão as mesmas saídas, sempre.

Ou seja, algumas premissas fundamentais estão por trás do desenvolvimento desses sistemas, as quais devem ser aceitas pelos usuários, sob pena de não terem qualquer sistema:

- a) os dados são intocáveis, somente acessíveis sob permissão expressa dos seus proprietários, curiosamente, não os usuários, mas os desenvolvedores de sistemas;
- b) o modelo é imposto, quer seja conhecido ou não, trata-se de uma caixa-preta, à qual se deve obediência para obter algum benefício;
- c) a saída é padrão, fechada, inflexível.

Esse é o perfil da grande maioria dos sistemas de informação implantados nas organizações. Certamente, um decisor proativo, o decisor do novo paradigma, deseja um sistema diferente. No entanto, não é somente essa via que deve ser considerada. Conforme visto anteriormente, trata-se de um movimento de duas mãos: um sistema com características diferentes também criará condições para que o potencial de “proatividade” seja desenvolvido em usuários com um comportamento ainda reativo. O grande desafio é especificar essas características e... implementá-las.

Quais são as características de um modelo de sistema de informação que cria condições/atende a necessidades de decisores proativos? As características serão buscadas no decorrer da corrente pesquisa, mas pode-se antecipar algumas condições mínimas relativas à entrada, processamento e saída dos sistemas:

- a) os dados de entrada podem ser determináveis dinamicamente, agregáveis em qualquer tempo, passíveis de serem importados ou exportados dos bancos de dados existentes, estejam onde estiverem; com as novas características de comunicação entre plataformas e bancos de dados, através da padronização de formas de acesso, é possível que sejam concebidos sistemas que tenham acesso a dados onde eles estiverem, sem necessidade de predeterminação;
- b) em relação ao processamento dos dados, um modelo único, imposto, pode ser substituído por um conjunto de modelos, para diferentes necessidades e diferentes classes de usuários, que podem ser selecionados dinamicamente tanto quanto os dados de entrada;
- c) finalmente, a característica que poderá mostrar-se a mais poderosa — a flexibilidade das saídas, dos resultados; é fundamental a flexibilidade das saídas dos sistemas, a possibilidade de extração de um relatório, uma consulta *on-line*, um diagnóstico, um mapa de tendências, seja o que for, segundo cada necessidade e, por que não dizer, segundo cada curiosidade.

Pode-se sintetizar a mudança de relacionamento entre usuários e analistas de sistemas através da mudança de enfoque no desenvolvimento de sistemas, propiciado pelo realinhamento da função (quadro 3).

Quadro 3
O enfoque tradicional e o enfoque proativo no processo
de desenvolvimento de sistemas (Freitas, 1996)

Item	Enfoque tradicional	Enfoque proativo
Entrada (dados)	Intocável	Aberta
Processamento	Imposto, caixa-preta	Caixa aberta
Saída (relatórios, telas)	Predefinida	Flexível
Interface	Padrão	Sob medida
Modelo	Imposto	Explorável

Para alcançar características que possibilitem a proatividade, é preciso que se concretize a mudança de relacionamento entre usuários e analistas ou profissionais de sistemas de informação. A mudança de postura dos profissionais de sistemas de informação deve ancorar-se em novos princípios e crenças sobre o papel que podem e devem desempenhar nas organizações. *Os quatro paradigmas do desenvolvimento de sistemas de informação permitem o reconhecimento das diferentes posturas adotadas por esses profissionais, bem como aponta para novas possibilidades, novas formas de comportamento e novos princípios norteadores para pesquisa e desenvolvimento de sistemas.* O paradigma do neo-humanismo parece reunir o maior número de características para a criação de condições que possibilitem a proatividade.

6. Conclusão

*“Entre ces deux fléaux, le désordre et
l’organisation, le monde essaie de vivre.”*
Edgar Morin (1983)

No contexto conturbado do final dos anos 90, um conceito passa a despertar especial interesse: a proatividade. A própria evolução dos sistemas de informação evidencia a necessidade da concepção de sistemas mais flexíveis, mais inteligentes, que não se restrinjam ao diagnóstico de problemas, mas que criem condições para a antecipação, para a inovação, para a geração e disseminação de idéias, enfim, sistemas que criem condições para que seus usuários — decisores em potencial — sejam proativos.

É fundamental que mude o relacionamento entre profissionais de sistemas de informação e usuários. Essa mudança envolve as concepções que estão por trás do desenvolvimento dos sistemas: os profissionais de sistemas de informação devem reformular seus tradicionais sistemas tipo “caixa-preta com entrada e saída pa-

drão” para buscar alternativas que respeitem realmente as necessidades dinâmicas dos usuários e que, inclusive, contribuam para que os mesmos sejam proativos. Trata-se, antes de mais nada, de uma mudança de postura de todos os envolvidos no processo: técnicos e usuários.

O paradigma do neo-humanismo coloca o desenvolvimento de sistemas como um instrumento emancipador através do discurso racional. O conceito de emancipação está ligado ao processo de remoção de barreiras que restringem a autonomia e o crescimento pessoal, processo inserido em outro maior, de busca de criação de sentido e comunicação entre os indivíduos. Esse paradigma fornece bons elementos para a mudança de postura de analistas de sistemas, ou profissionais de sistemas de informação, em direção à proatividade.

O abandono do funcionalismo e o advento do neo-humanismo significam a emergência de um novo conjunto de pressupostos. A consciência das suposições e crenças associadas a cada paradigma permite aos desenvolvedores a criação de soluções criativas com a combinação e emprego adequado das mesmas. *É fundamental que os pesquisadores de sistemas de informação ajam proativamente, conscientes das crenças que os movem e das posturas que adotam, para antecipar-se às exigências dos usuários e buscar modelos de sistemas que criem condições para a utilização do recurso informação de forma inteligente e inovadora.*

Referências bibliográficas

Barthes, R. *Aula*. São Paulo, Cultrix, 1978.

Eco, U. *O pêndulo de Foucault*. Rio de Janeiro, Record, 1989.

Ein-Dor, P.; Segev, E. & Orgad, M. The effect of national culture on IS: implications for international information systems. *Journal of Global Information Management*, 1(1):33-44, Winter 1993.

Freitas, H. *A informação como ferramenta gerencial*. Porto Alegre, Ortiz, 1993.

———. *Notas de aula*. Porto Alegre, PPGA/UFRGS, 1996.

———; Macadar, M. A. & Moscarola, J. Na busca de um método quanti-qualitativo para estudar a percepção do tomador de decisão. In: Enanpad, 20. *Anais*. Rio das Pedras, 1996.

Hirschheim, R. & Klein, H. K. Four paradigms of information systems development. *Communications of the ACM*, 32(10), Oct. 1989.

Morin, Edgar. *O problema epistemológico da complexidade*. Rio de Janeiro, Europa-América, 1983.

Santos, F. Araújo. *A emergência da modernidade*. Petrópolis, Vozes, 1990.

———. *O liberalismo*. Porto Alegre, UFRGS, 1991.

———. Realismo científico: antigo e moderno. In: Stein, Ernildo & de Boni, Luis (orgs.). *Dialética e liberdade*. Rio de Janeiro, Vozes; Porto Alegre, UFRGS, 1993.

———. A ciência. 1994. manuscrito.

——— & Fachin, R. C. *A modernidade, a empresa e o Estado*. Porto Alegre, Doc PPGA, 1990.

Tapscott, D. & Caston, A. *Mudança de paradigma*. São Paulo, Makron Books, 1995.