

Premissas para o design conceitual de um Sistema de Informação Ambiental(SIA) a partir da abordagem teórica de Wenger

Premises of a conceptual design of a System of Environmental Information from Wenger`s theoretical approach

Sieglinde PIPER*
Libia Patricia Peralta AGUDELO**
Marcelo Stein de Lima SOUZA***

RESUMO

Argumenta-se que estamos vivendo na “Era da Informação”. Neste contexto, a crescente necessidade de comunicar-se, gerar conhecimentos e transmitir idéias tem criado desafios a serem solucionados mediante o uso das Tecnologias da Informação (TI). Pesquisadores da área vêm constatando as dificuldades de identificação que existem entre os usuários e os Sistemas de Informação tradicionalmente projetados. Investiga-se neste trabalho as dimensões que devem ser levadas em conta no *design* conceitual de um Sistema de Informação que estimule a participação e aumente os níveis de aprendizado dos envolvidos baseado nas teorias sociais do aprendizado propostas por Etienne Wenger. Para exemplificar a aplicação das abordagens genéricas a uma área específica do conhecimento, optou-se pela investigação das premissas para o design de um Sistema de Informação Ambiental (SIA) já que considera-se que a problemática ambiental, devido à sua complexidade, promove a transformação dos atuais saberes teóricos e práticos. Aprofundaram-se assim as investigações sobre a relação entre a informação e os seres humanos, na busca e aplicação prática de um “saber ambiental”.

Palavras-chave: sistemas de informação, teoria social do aprendizado, sistemas de informação ambiental.

* Mestre em Inovação Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia - CEFET-PR. Professora do Curso de Desenho Industrial - UnicenP. <spiper@unicenp.br>

** Doutora em Ecologia, Ciências e Recursos Naturais (Universidade de Nottingham, Reino Unido, 1997). Docente e Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia - PPGTE /CEFET-PR. <pperalta@ppgte.cefetpr.br>

*** Doutorando pelo Departamento de Linguística - Universidade Federal do Paraná. Docente do Programa de Pós-graduação em Tecnologia - PPGTE /CEFET-PR. <msteinas@ppgte.cefetpr.br>

ABSTRACT

Some argue that we are currently living in the so called “Information Age”. In that context, the need to communicate, generate knowledge and transmit ideas has created new challenges that need to be solved through the use of Information Technology (IT). However, researchers in the field have identified difficulties between users and traditionally conceived systems. The present study has the objective of investigating the dimensions that need to be considered in the conceptual *design* of an IT system. It is believed that such system should stimulate active participation and enhance the learning capacity of those involved. With that aim, studies were fundamented on theories of social learning principles proposed by Etienne Wenger. In order to base the research on a specific subject, the required premisses for the design of an Environmental Information System (EIS) were investigated, since environmental problems are complex and promote transformations in theoretical and practical knowledge. Therefore, emphasis was given to the relationship between information and human beings in their search for practical application of a so called “environmental knowledge”.

Key-words: information systems, social theory of learning, environmental information system.

Apresentação

Os períodos de escassez crônica de informações ameaçaram o trabalho, a educação, a pesquisa, a inovação e o processo de tomada de decisões econômicas – quer em termos de diretrizes governamentais, de estratégias comerciais ou de compras domésticas. “A única coisa de que nós aparentemente necessitávamos era mais informações” (BROWN; DUGUID, 2001, p. 10). Entretanto, com a intensificação do uso das tecnologias da informação, principalmente a internet, para muitas pessoas a escassez de informações transformou-se rapidamente em excesso. Dessa forma, a preocupação sobre o acesso à informação, cedeu lugar à *preocupação sobre como lidar com a quantidade de informações às quais se tem acesso de verdade*.

Para Davenport (1998), o ramo empresarial não admite nenhum tipo de tecnofobia, uma vez que houve um altíssimo investimento em novos equipamentos. Mesmo assim Davenport (1998, p. 11) atreve-se a formular os seguintes questionamentos:

...mas porque ficamos, no fundo, tão frustrados com a tecnologia da informação? Por que a maioria dos trabalhadores – incluindo presidentes de empresas – acha tão difícil adaptar-se aos novos sistemas e à arte da informação? Por que essa revolução não parece ser tudo o que se esperava dela?

De maneira geral, a nova tecnologia ameaça desestabilizar os equilíbrios, não importa onde eles se encontrem. Em escritórios com um bom suporte técnico, os usuários freqüentemente olham para o próximo *upgrade* de um sistema “...com a mesma apreciação com que eles saúdam a visita anual da gripe de inverno. Eles estão cientes de que a gripe precipitará crises e faltas, aumentará os problemas daqueles ainda de pé e trabalhando e levará semanas até que cessem suas dores de cabeça” (BROWN; DUGUID, 2001, p. 67). Eles também sabem que, quase na hora em que as coisas parecem retornar ao equilíbrio, surgirá um novo *upgrade*, gerando uma nova tensão perturbadora. Constata-se assim, que o peso da inovação contínua dos produtos, tão motivada pelo mercado, poderá ficar insuportável para as pessoas que fazem uso da tecnologia dentro desse contexto. Davenport (1998, p. 14) argumenta que o verdadeiro problema é “...supor que a tecnologia, em si, possa resolver todas as dificuldades”. Gastou-se muito em sistemas que não oferecem a informação certa ou que não são utilizados, imaginando que uma solução administrativa-informacional está pronta quando a tecnologia é implementada.

Davenport (1998, p. 41 e 42) complementa a problemática levantada com a seguinte constatação:

Sempre que pergunto a meus clientes ou gerentes de pesquisa se obtêm as informações de que necessitam no computador, quase todos dizem que não. Uma avalia-

ção recente sobre planejamento e estratégias de administração também descobriu que “um ceticismo substancial era expresso pelos entrevistados quando se lhes perguntava se os problemas informacionais da empresa podiam ser resolvidos por melhores sistemas de computadores”.

Percebe-se, por meio da citação acima, que existe um hiato entre a tecnologia e as pessoas que fazem uso dela e que as empresas continuam a planejar sistemas de informação complexos e caros que não podem funcionar a não ser que as pessoas modifiquem o que fazem.

Transportando-se essa dificuldade de lidar com a informação da área empresarial para a questão ambiental, onde os interessados devem, além de acessar informações, “internalizar valores e princípios ecológicos que assegurem a sustentabilidade do desenvolvimento” (LEFF, 2002) torna-se necessário considerar a complexidade da temática do ponto de vista do potencial sinérgico de processos biológicos, físicos, tecnológicos e sociais.

Sendo assim, neste trabalho abordamos os aspectos referentes ao *design* de um Sistema de Informação Ambiental (SIA), já que a problemática ambiental, devido à sua complexidade, promove a transformação dos atuais saberes teóricos e práticos de tal forma a reorientar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico (LEFF, 2002).

De acordo com essas considerações, pergunta-se: que base conceitual seria capaz de dar suporte ao *design* de um SIA que, de fato, sirva como um apoio valioso às pessoas no desenvolvimento de suas práticas de trabalho, gerando maiores níveis de conhecimento e estimulando um “saber ambiental”?

Onde procurar a solução?

Para Davenport (1998, p. 12) “informação e conhecimento são, essencialmente, criações humanas, e nunca seremos capazes de administrá-los se não levarmos em consideração que as pessoas desempenham, nesse cenário, um papel fundamental”. Infelizmente, as pessoas que administram a tecnologia da informação têm pouca paciência com as necessidades dos chamados “usuários finais”. Procuram resolver com tecnologia os problemas informacionais, esquecendo-se que a maioria dos problemas resulta da ignorância que existe sobre como as pessoas e a informação se relacionam.

Brown e Duguid (2001), inspirados nas teorias propostas por Etienne Wenger, descrevem como o sistema social no escritório (no estudo de caso referem-se ao Xerox PARC) desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das tarefas diárias que envolvem o computador:

Pudemos observar esta pressão no trabalho sobre uma nova funcionária do Xerox PARC — (Centro de Pesquisas da Xerox em Palo Alto). Ela era inteligente e esforçava-se no trabalho, mas ficou “entalada” em dificuldades com o sistema de computador do escritório. Esse sistema apareceu com as promessas usuais de praticidade e auto-explicação, porém, ela considerou-o impossível de ser utilizado ou entendido. Por ser recém chegada à companhia, ficou relutante em pedir ajuda a alguém. Sofrendo em silêncio, a cada dia parecia mais provável que ela teria uma crise de nervos se não desistisse do trabalho. (BROWN; DUGUID, 2000, p. 67)

Em um primeiro momento, observou-se a problemática na interação entre o ser humano (a secretária) e o artefato (o sistema da companhia), mas logo na seqüência apontaram como o conhecimento social contribuiu significativamente para mudar o desempenho dessa profissional:

...por um mero golpe da sorte, sua mesa foi mudada de uma sala isolada para o centro de um grupo de salas. Lá, (...) ela observou que essas máquinas “estáveis travavam” repentinamente para todo mundo. (...) ela também viu que, quando uma máquina realmente “trava”, o usuário da mesma iria, sem qualquer vergonha, procurar ao redor e receber ajuda de alguém que, não importando sua posição na companhia, tinha solucionado com êxito aquele problema. Ninguém sabia como lidar com essas máquinas temperamentais. Mas a disseminação desses contos existentes na sala, constituía um conhecimento coletivo o bastante para manter os funcionários de pé e trabalhando. (BROWN; DUGUID, 2000, p. 68)

Os infoentusiastas, ao contrário das constatações relatadas acima, tendem a pensar que os indivíduos isoladamente podem fazer tudo, desconsiderando o papel fundamental do tecido social no desenvolvimento das práticas de trabalho. Muito freqüentemente, os projetos de sistemas são pobres, porque os problemas foram definidos de

forma a ignorar os recursos sociais que são uma parte integrante desse processo de socialização. Brown e Duguid (2001, p. 107), argumentam que um projeto bem-sucedido geralmente conta com estes recursos sociais: “a importância das pessoas como criadoras e condutoras de conhecimento está forçando as organizações a compreenderem que o conhecimento reside menos em seus bancos de dados e mais nas pessoas”.

Informação e conhecimento

Informação e conhecimento são dois termos que aparecem constantemente como palavras-chave nas Sociedades de Informação. Mas qual a diferença fundamental entre informação e conhecimento?

Para Brown e Duguid (2001), o conhecimento geralmente vincula um conhecedor. Ou seja, nos locais onde as pessoas tratam a informação como independente e mais ou menos auto-suficiente, elas sentem-se mais inclinadas a associarem o conhecimento a alguém. No geral, parece correto perguntar: “Onde está aquela informação”, soando pouco comum a pergunta: “Onde está aquele conhecimento”. Por outro lado, em relação ao conhecimento parece mais correta a indagação: “Quem sabe aquilo?”. Dada essa ligação pessoal, é mais difícil isolar a informação do ser humano, que o conhecimento.

A informação é geralmente tratada como uma substância autônoma que as pessoas coletam, passam para outros, colocam em banco de dados, perdem, acham, anotam, acumulam, contam, comparam e assim por diante. Em contrapartida, o conhecimento não aceita tão “amavelmente” essas idéias de recebimento, transporte e quantificação. Ele é difícil de ser coletado e transferido. Por exemplo, você poderá esperar que alguém lhe envie ou indique onde encontrar as informações que ele possui, mas não os conhecimentos. O conhecimento é algo que absorvemos em vez de meramente termos. Ele vincula a compreensão do conhecedor a um certo grau de compromisso. Dessa forma, entende-se que uma pessoa freqüentemente tenha informações conflitantes, mas não conhecimentos conflitantes. E, quando talvez seja sensato dizer: “Eu tenho a informação, mas não a compreendo”, parece menos sensato dizer: “Eu tenho o conhecimento, mas não consigo entender o que ele significa” (BROWN; DUGUID, 2000).

Davenport (1998), classifica dados, informação e conhecimento da seguinte maneira:

- *dados* são fatos brutos ou entidades quantificáveis que são fáceis de capturar, comunicar e armazenar; simples observações sobre o estado do mundo;
- *informação* são dados dotados de relevância e propósito; pessoas transformam dados em informação por intermédio da análise – por exemplo, uma folha de custos transformada num gráfico mais informativo, tipo “pizza”;
- *conhecimento* é a informação mais valiosa e, conseqüentemente, mais difícil de gerenciar; é uma informação com um contexto, um significado, uma interpretação; surge da reflexão, de se levar em conta as implicações mais amplas; existe simbolicamente na mente humana e é difícil de explicitar.

Davenport (1998, p. 20), complementa ainda que “...a importância do envolvimento humano aumenta à medida que evoluímos por esse processo dados-informação-conhecimento”.

Nesse sentido, parece ser plausível considerar que à medida que, a abundância de informações toma conta do mundo por meio de Sistemas de Informação vinculados à *internet*, “...precisamos não simplesmente de mais informações, mas de pessoas para assimilar, compreender e dar sentido a tudo isso” (BROWN; DUGUID, 2000, p. 106).

Aprofundar-se nas investigações sobre a relação entre a informação e os seres humanos, na busca e aplicação prática do conhecimento, com ênfase na questão ambiental, é o objetivo central desse artigo.

No presente caso, a área ambiental foi escolhida pela sua relevância social e seu caráter interdisciplinar. O trabalho propõe elaborar reflexões que possam vir a ser úteis na concepção de um sistema dessa natureza. Ao utilizar o termo *design*, não se está interessado na tecnologia aplicada de desenvolvimento de sistemas e interfaces; antes, a palavra *design* foi usada aqui tendo-se em mente a elaboração de premissas para um “projeto conceitual” com foco na participação e no aprendizado, anterior ao projeto do sistema informacional em si.

Informação e conhecimento no quadro ambiental

Inúmeros pesquisadores e profissionais envolvidos com as questões ambientais – em âmbito nacional, estadual e municipal – vêm produzindo uma quantidade significativa de informações ambientais, seja por meio de

levantamentos, diagnósticos, projetos teóricos e projetos práticos junto às comunidades. Essas informações, no entanto, não atingem o público em geral e quando são divulgados de alguma maneira – por meio de um artigo de revista, jornal, informativo, ou ainda através de um *site* na *internet* – chegam fragmentadas ao cidadão comum, que não consegue ter uma noção abrangente das iniciativas locais em relação ao contexto regional e global do meio ambiente. Essa “inadequação das informações” faz com que a sociedade permaneça desarticulada na produção de novos conhecimentos preciosos, para desenvolver sua consciência e mudar a sua conduta. Sistemas de Informação Ambiental (SIAS), podem vir a ser ferramentas úteis em processos de articulação, desde que sejam projetados de maneira a envolver as pessoas. Segundo Sousa (1997), devem-se criar técnicas de desenvolvimento de Sistemas de Informação que garantam o seu uso de maneira continuada e produtiva (SOUSA, 1997).

Segundo as premissas que formam a base do desenvolvimento sustentável é preciso “lançar” um novo olhar para a *produção e o consumo, para as formas de viver e trabalhar, e para os relacionamentos interpessoais, bem como as tomadas de decisão*. (O que é desenvolvimento sustentável? 2002). Essa afirmação deixa claro que não se trata somente de uma mudança das leis vigentes. Qualquer alteração significativa no quadro ambiental somente será alcançada, se houver uma mudança na mentalidade coletiva em relação ao meio ambiente e à economia, é o que tem sido apontado como a ‘internalização’ da dimensão ambiental (LEFF, 2002). A racionalidade ambiental demanda a abolição dos paradigmas científicos vigentes, exigindo o diálogo, a colaboração de diferentes especialistas com o intuito da integração de saberes. Sendo assim, os processos participatórios nas tomadas de decisão em relação ao desenvolvimento sustentável são incentivados constantemente, em todas as iniciativas ambientais de caráter mundial, pois, entende-se que as mudanças precisam acontecer socialmente.

A necessidade de buscar maiores níveis de conscientização ambiental frente aos problemas ecológicos locais e globais motivaram o presente estudo. Os questionamentos que se seguem foram norteadores dos rumos dessa pesquisa:

- o que poderia gerar a incorporação da preocupação com as questões ambientais para que, sob o

aspecto de sociedade, assumíssemos elas como valores que norteiam nossas ações?

- como um SIA poderia ser idealizado para contribuir significativamente na resolução de problemas socioambientais?
- que conceitos deveriam reger a estruturação desse Sistema para que pesquisadores e profissionais da área ambiental pudessem ampliar suas condições de trabalho e envolver mais a comunidade?

De acordo com as investigações realizadas na apresentação desse artigo, existe uma dissociação entre os seres humanos e as técnicas de *design* dos Sistemas de Informação vigentes. Olha-se para a tecnologia em vez de olhar-se para o ser humano. Por outro lado, o conhecimento (diferente da informação) não é algo que existe, antes é algo que se produz. E essa produção, ao se observar os ambientes de trabalho, é apontada como social e não como individual.

Existem hoje vários *sites* (aplicativos de caráter informativo) na *internet*, relacionados à divulgação das questões ambientais, mas questiona-se a eficiência destas soluções quanto à amplitude das pessoas que atingem:

- até que ponto as pessoas são atingidas e envolvidas por um *site* ambiental ao navegarem na *internet*?
- como motivar uma pessoa da comunidade em geral a usar um “Portal Ambiental”?

Esses questionamentos nos vêm à mente quando pensamos nos caminhos tradicionais para resolver a questão.

O segundo desafio da pergunta de pesquisa é como conceber um SIA que estimule práticas que possam resultar num maior grau de consciência ambiental. Poderíamos também fazer essa mesma pergunta de outra forma: Como o sistema pode transformar-se num meio que ajude a promover o aprendizado das questões ambientais? As soluções tradicionais conseguem chegar a esse ponto?

Assim, criar uma receita fechada de uma estrutura ideal poderia ser um passo em falso, sem antes se buscar na pesquisa teórica respostas a questões anteriores sobre como gerar participação e aprendizado e como isso pode ser conjugado, ao mesmo tempo, a um SIA.

Abordagem teórica de Wenger

Etienne Wenger é um pesquisador reconhecido internacionalmente no campo da teoria do aprendizado e em suas aplicações à área de negócios. Além de pesquisador, é professor com *Ph.D* em inteligência artificial pela Universidade da Califórnia e participou do Instituto de Pesquisas sobre Aprendizado, hoje extinto.

O diálogo democrático, livre de imposições abre espaço para a expressão de pensamentos e idéias inovadoras. Esse fator, segundo Wenger (1998), é fundamental para que ocorra qualquer tipo de aprendizado. O aprendizado situa-se, a partir do ponto de vista dialógico, numa perspectiva relacional, dinâmica e social ocorrendo, com mais ou menos ênfase, em qualquer comunidade que se configure como uma *comunidade de prática*.

O conceito de *comunidades de prática* desenvolvido por Wenger, surgiu da observação das relações naturalmente feitas pelas pessoas no convívio social diário (por exemplo: na família, na participação em um time de futebol, ou nos ambientes de trabalho).

A *comunidade de prática*, diferente de uma comunidade comum, *reúne pessoas em torno de uma determinada prática, que a realizam num mútuo comprometimento*. E segundo Wenger, *as pessoas tendem a engajar-se com maior facilidade em ações, cujos significados negociaram entre si*. Isso quer dizer que não existe um lugar ou lugares específicos do saber, mas que ele acontece ininterruptamente nas *comunidades de prática* e é essencialmente interacionista.

Para Wenger (1998) - ver figura 1 - três dimensões caracterizam uma *comunidade de prática*:

- engajamento mútuo - referente à capacidade de relacionar-se, compartilhar, realizar tarefas em conjunto e manter a comunidade;
- empreendimento negociado - referente à negociação de ritmos, interpretações, respostas locais, confiança mútua em um empreendimento conjunto;
- repertório compartilhado - refere-se às ferramentas, aos estilos, conceitos, discursos, artefatos e histórias compartilhadas entre os membros de uma mesma comunidade.

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS TRÊS DIMENSÕES PRESENTES NUMA COMUNIDADE DE PRÁTICA



Uma determinada comunidade que se comunica via rede digital trabalhando e discutindo assuntos relacionados às suas atividades, encaixa-se dentro desse conceito de *comunidade de prática*.

Por outro lado, o saber ambiental constrói-se além da re-organização de práticas e conteúdos. O saber ambiental propõe mudanças nas estruturas tradicionais do poder, do conhecimento e nas práticas de produção vigentes, propondo novas inter-relações interdisciplinares entre os binômios sociedade-natureza, ambiente-desenvolvimento (LEFF, 2002).

Por sua vez, uma rede digital ambiental, sustentada por um SIA e formada por comunidades interdisciplinares – na qual atores de vários setores da sociedade podem se encontrar produtivamente – servirá como um canal de abertura para a apresentação de diversas visões de mundo, gerando produtos (projetos para o meio ambiente) que incluam esta visão, uma vez que surgiram como iniciativas das próprias comunidades e foram discutidos, levando em conta diversos pontos de vista.

Por meio da participação dialógica interdisciplinar, será iniciado um processo de embate interior em cada participante. Tal processo irá gerar choques entre a visão de mundo reificada¹ no indivíduo e a visão de mundo diferen-

1 O termo reificação é conceituado por Wenger (1998) como o processo de dar forma às experiências ao produzir artefatos (ou pensamentos) que congelem a experiência.

FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA COMPLEMENTARIDADE QUE EXISTE NA INTERAÇÃO ENTRE A PARTICIPAÇÃO E A REIFICAÇÃO



FONTE: WENGER, 1998, p. 63.

ciada dos demais membros, e da dinâmica desse processo poderá surgir uma nova dimensão do conhecimento, o que se considera um aprendizado (WENGER, 1998). Esse mesmo pensamento vale para classes profissionais. O embate que surge na interação entre áreas do conhecimento com ênfases distintas, amplia o leque de soluções e cria maiores possibilidades de aceitação dos projetos.

Na figura 2, a participação e a reificação encontram-se numa relação de complementaridade dinâmica, ou seja, a cada nova participação, ocorrerão novas reificações e essas reificações irão gerar material para novas participações dando continuidade ao ciclo. Wenger (1998), classifica a participação como uma atitude ligada à experiência de viver no mundo; ser membro, interagir, agir. As reificações, são classificadas como: estilos, artefatos, documentos, monumentos, etc. A interação entre a participação e a reificação ocorre mediante a negociação de significados.

O exercício de abertura a visões de mundo diferenciadas, como visto anteriormente, tem a proposta de gerar projetos e produtos mais sinergizados. O dissenso, segundo Wenger (1998) por mais que pareça negativo, é natural dentro de qualquer comunidade de prática e amplia os níveis de negociação de significados levando a novos aprendizados. A participação, a não participação, ou uma participação periférica, são situações que fazem igualmente parte dessas comunidades e também precisam ser levados em

FIGURA 3 - OS QUATRO NÍVEIS DE APRENDIZADO DENTRO DA COMUNIDADE DE PRÁTICA.



conta. Uma não participação é uma forma de manifestação de uma pessoa ou grupo e essa postura possui um significado a ser considerado pela *comunidade de prática*.

Atualmente no Estado do Paraná (sul do Brasil), quem está fora do meio acadêmico e não está diretamente vinculado a uma instituição ambiental, tem um acesso restrito à produção de projetos e iniciativas da área (muito mais de espectador – quando se trata da leitura de um artigo ou reportagem divulgado na mídia – do que de agente ativo). Assim, tanto o conhecimento aprofundado (conscientização), quanto a capacidade de ação ficam prejudicados. Uma visão crítica, levantada no debate interdisciplinar fomentado por um SIA, pode conduzir a mudanças de cultura no meio social, beneficiando as pessoas e o meio ambiente natural.

Segundo Wenger (1998), a educação, vista da perspectiva das *comunidades de prática*, transforma-se num processo de desenvolvimento mútuo entre comunidades e indivíduos, o que se encontra acima da mera socialização. É um investimento de uma comunidade em seu próprio futuro, não como reprodução do passado, por meio da transmissão cultural, mas como formação de novas identidades que podem levar à frente suas histórias de aprendizado.

Conforme representação da figura 3, existem quatro níveis de aprendizado dentro das *comunidades de prática*:

- aprendizados em como realizar a prática em si;
- aprendizados em como pertencer à comunidade;
- aprendizados ligados aos processos de identidade (como tornar-se alguém) e;
- aprendizados em como experimentar significativamente a vida.

Mediante a proposta conceitual de Wenger (1998), um SIA surgiria da inter-relação – em um mesmo ambiente virtual – de diversas *comunidades de prática* desenvolvendo pesquisas e projetos relacionados a um domínio comum: o “meio ambiente”. Para dar suporte à prática dessas comunidades, a idéia seria transformar o SIA em uma constelação de práticas², reificada como instituição. A criação de uma organização comum a todas as comunidades – com valores, visão e metas comuns – ajudará a manter a união do conjunto. Por outro lado, uma excessiva institucionalização tira a mobilidade das comunidades. Assim, o desafio de um *design* organizacional não seria o de achar um tipo de conhecimento que está acima de todos os outros e aplicá-lo ao sistema, mas ao contrário, coordenar múltiplos tipos de conhecimento produzidos na interação das *comunidades de prática*, revertendo esse processo de aprendizado organizacional em reificações propícias à existência comum de todas as *comunidades de prática* que fazem parte do sistema.

A gestão participativa cria campos de identificação e negociabilidade comuns, fomentando sinergias entre as comunidades. Wenger (1998), reforça que certos estilos de como pessoas copiam, emprestam, imitam adaptam e reinterpretam formas de comportamento na construção de identidades também se espalham entre as pessoas pertencentes a uma constelação, reforçando a identidade de todas as pessoas envolvidas. Nesse sentido, torna-se importante institucionalizar constelações para que, por meio de uma estrutura formalizada, as comunidades saibam seu papel dentro delas e integrem certas responsabilidades por esses aspectos em sua prática.

Wenger (1998), também ressalta que gerenciar uma organização, olhando para ela como uma constelação de práticas, envolve processos de imaginação através dos quais se enxerga a organização como um conjunto de sistemas interconectados de práticas, comunidades e identidades.

Nas organizações tradicionais, o aprendizado faz parte de um departamento de treinamento, que na maior parte das vezes tem uma função vista como auxiliar. Tais funções estão focadas em cursos ministrados em salas especiais, separadas da organização de trabalho das comunidades. De acordo com Wenger, todo treinamento que retira da prática requerimentos, artefatos (cursos, manuais, procedimentos) e os retorna sob forma reificada, é de natureza extrativista e ignora o mais importante recurso de aprendizado: a prática em si. Quando se olha para a organização como um sistema interconectado de práticas, comunidades e identidades percebe-se:

- 1) que o aprendizado construtivo surge nos processos de participação ativa dentro das *comunidades de prática*;
- 2) a ênfase dada ao aprendizado, em detrimento do ensino;
- 3) o engajamento das comunidades no *design* de suas próprias práticas;
- 4) que as comunidades passam a ter acesso a recursos para a negociação de conexões com outras *comunidades de práticas* que possam auxiliar, interdisciplinarmente, nos processos de *design* e aprendizado do sistema.

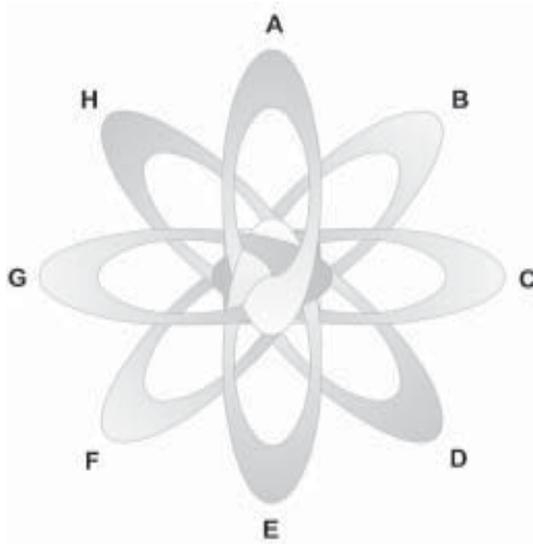
Esse quarto item (4) reforça as bases que norteiam a *análise e o design cooperativos*³, cujas premissas de desenvolvimento de sistemas encontram-se no aprendizado mútuo das competências dos praticantes de uma atividade, dos *designers*/desenvolvedores de sistemas – e profissionais de outras áreas afins. Essa constelação de práticas estabelecida irá compartilhar o conhecimento de suas comunidades, gerando através do aprendizado mútuo, soluções úteis para a criação do sistema. Ou seja, as próprias pessoas serão os agentes de um *design* de sistemas produzido de forma interativa dentro da comunidade.

Como proposta para criação de um SIA no Paraná, desenvolveram-se as figuras 4 e 5 que mostram uma possível organização de segmentos da sociedade que juntos Participarão ativamente da formação organizacional do SIA, *comunidades de prática* formadas:

2 O termo constelação é utilizado por Wenger para designar a interação produtiva entre os membros de diversas *comunidades de prática*.

3 A análise e o design cooperativos são abordagens teóricas desenvolvidas a partir de práticas participatórias no desenvolvimento de sistemas. Ver Mogensen (1993); Bannon (1990; 1991) e Kyng (1996) respectivamente.

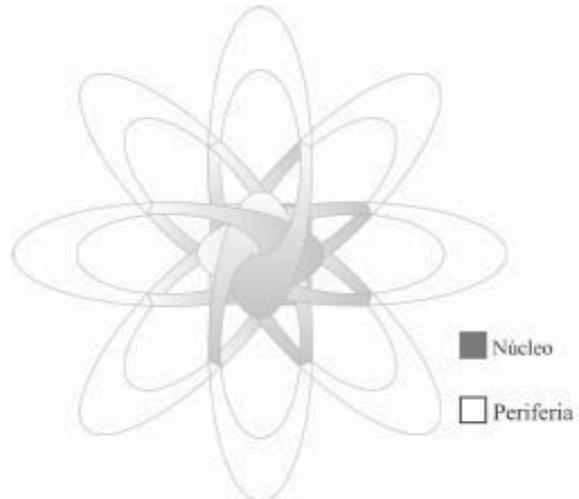
FIGURA 4- REPRESENTAÇÃO DE GRUPOS SOCIAIS A SEREM INTEGRADOS NA FORMAÇÃO DE UM SIA LOCAL.



- A = Governo + Cidadãos
- B = Cidadãos integrados aos projetos ambientais
- C = Profissionais do Meio Ambiente
- D = Profissionais com contribuições interdisciplinares para o Meio Ambiente
- E = Profissionais de outras áreas que tragam contribuições a área ambiental
- F = Profissionais com contribuições interdisciplinares para a área de informática
- G = Profissionais com conhecimentos técnico na área de informática
- H = Governo digital

- somente por profissionais da área ambiental (de organizações governamentais e não-governamentais);
- entre profissionais da área ambiental e profissionais de outras áreas (pesquisadores da área de humanas, *designers*, analistas de sistemas, desenvolvedores de *software*, comerciantes, empresários e industriais);
- entre profissionais da área ambiental e o governo (instituições públicas ou privadas interessadas em administração ambiental);
- entre profissionais da área ambiental e cidadãos em geral (instituições públicas ou privadas interessadas em educação ambiental);

FIGURA 5- REPRESENTAÇÃO DO SIA LOCAL COM O NÚCLEO VOLTADO AOS INTERESSES ORGANIZACIONAIS DA INSTITUIÇÃO (ÁREA CENTRAL) E A PERIFERIA EMPENHADA NA INTEGRAÇÃO DE MAIORES SEGMENTOS SOCIAIS (EXTREMIDADES).



- por outras configurações mais que possam surgir dessas combinações.

Uma *comunidade de prática* ou uma constelação institucionalizada (várias comunidades de prática interconectadas através de uma mesma organização) podem ser comparadas a um nó de engajamento mútuo, que se torna mais solto à medida que se chega na periferia, com camadas que vão do núcleo de participação à extrema periferia. A periferia é uma área muito fértil para trocas que podem gerar aprendizado.

No SIA institucionalizado, um grupo de pessoas voltará seus interesses para reforçar o núcleo (ou seja, a organização em si) e outros atuarão na periferia das *comunidades de prática*, que estarão empenhadas em fomentar interações com outras *comunidades de prática* (externas), para através da divulgação das atividades realizadas e dos resultados atingidos, buscar continuamente integrar maiores segmentos da sociedade às atividades de conscientização ambiental.

A partir das considerações de Wenger(1998) foram traçadas cinco premissas para criação do design conceitual de um SIA no Paraná:

- SIA enquanto “Portal Educacional” aberto à população;
- SIA estruturado a partir das premissas sociointeracionistas do aprendizado;
- SIA estruturado de forma a fomentar o encontro interdisciplinar;
- SIA enquanto espaço propício para formação de identidades participativas;
- SIA reificado em constelações institucionalizadas.

Conclusões

Quando se pensa na estruturação de um SIA, que sirva como meio para a promoção de ações sociais, políticas e econômicas ligadas ao meio ambiente, percebe-se que as soluções apresentadas na *internet* – como continuações aperfeiçoadas do que já existe – não conseguem atingir realmente o público. Em pleno século XXI, onde as informações das mídias impressas e eletrônicas são tão superficialmente absorvidas, esses meios não geram um comprometimento contínuo com a causa ambiental. Acredita-se que a existência de um conteúdo pré-formulado, por uma equipe de especialistas, que é estruturado sem a participação ativa dos interessados, e depois de pronto, apresentado ao público, não consegue gerar por si só o engajamento na ação, nem transformar atitudes.

Receber um conteúdo pronto sobre um assunto e aceitá-lo como verdade, é algo que gera falta de identificação. E a falta de identificação prejudica a participação e conseqüentemente o engajamento. Segundo Wenger, a transformação das atitudes de uma pessoa ocorre quando esta é envolvida em processos participatórios mais amplos, como os que são oferecidos nas *comunidades de prática*: como lugar de engajamento na ação, relações interpessoais, conhecimento compartilhado, e negociação de empreendimentos, essas comunidades possuem as chaves para a real transformação – o tipo que tem real efeito sobre a vida das pessoas (WENGER, 1998). Um SIA, enquanto “Portal Educacional” aberto a população, e estruturado a partir das premissas sociointeracionista do aprendizado, cumprirá sua função educativa, primordial na realidade atual em que vivemos.

Pela ótica da Teoria Social do Aprendizado, o poder do conceito de aprendizado encontra-se na integração de quatro componentes – comunidade, prática, significado e identidade – onde a

...identidade foi descrita como uma forma de falar sobre como o aprendizado muda a pessoa e cria histórias pessoais de “em que nos transformamos” no contexto das comunidades nas quais se participa.

Quando o objetivo é a transformação das atitudes do ser humano, os processos de identificação e negociabilidade destacados por Wenger (1998), são o ponto chave para gerar uma reflexão aprofundada.

Na questão ambiental, ao se propor a participação, negociação e identidade, fala-se de um processo onde se estabelece um diálogo de saberes que confronta verdades que podem vir a ser legitimadas pelo compartilhamento das experiências e saberes particulares. Assim propicia-se um conhecimento pautado na realidade e organizado em volta da gestão democrática dos recursos naturais e processos de desenvolvimento.

Entende-se que um SIA estruturado de forma a fomentar o encontro interdisciplinar é um espaço propício à formação de identidades participativas e poderá servir como um meio articulador da sociedade que leva a ações transformadoras.

Um SIA deve então, ser desenvolvido a partir do envolvimento dos “atores” ambientais que no caso e devido à natureza social e heterogênea das questões ambientais, envolvem toda a sociedade. A reificação do SIA em constelações institucionalizadas irá gerar a sinergia necessária para que parte dos envolvidos mantenham-se engajada e alinhada com os propósitos primordiais do SIA, enquanto outra parte busque disseminar e trazer novos conhecimentos evitando a entropia nas comunidades.

Ao se “ecologizar”⁴ o saber ambiental como estratégia de desfragmentação do conhecimento, percebe-se que os impactos ao meio ambiente atingem as localidades, a sociedade, o ambiente e as inter-relações entre estes, e portanto o planeta na sua globalidade. Assim sendo, as estratégias de apropriação, uso e usufruto da natureza condizem com o saber do ser humano coletivo.

4 Usa-se aqui este termo no sentido da consideração das diversas inter-relações que permeiam o saber ambiental e a não consideração destes diversos aspectos de forma isolada.

REFERÊNCIAS

- BANNON, L.(1990). *A Pilgrim's Progress: from cognitive science to cooperative design*. AI & Society, n. 4. Fall Issue. p. 259-275 Disponível em: <<http://www.ul.ie/~idc/library/papersreports/LiamBannon/2/Aisoc.html>> Acesso em: 04 abr. 2001.
- _____.(1991). *From Human Factors to Human Actors: the role of psychology and Human-Computer Interaction studies in Systems Design*. Greenbaum J.; Kyng M. *Design at work.: cooperative design of computer systems*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, p. 25-44. Disponível em: <<http://www.ul.ie/~idc/library/papersreports/LiamBannon/6/HFHA.html>> Acesso em: 04 abr. 2001.
- BROWN, J. S.; PAUL, D. *A Vida Social da Informação*. v. 1. Makron Books: São Paulo, 2001.
- DAVENPORT, T. H. *Ecologia da Informação: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação*. São Paulo: Editora Futura, 2002.
- KYNG, M.(1996). *Users and Computers: a contextual approach to design of computer artifacts*. Aarhus University. April 1995 / July 1996. 48 pp. Disponível em: <<http://www.daimi.au.dk/PB/507/PB-507.pdf>> Acesso em: 04 abr. 2001
- LEFF, E. *Epistemologia Ambiental*. 2. edição. [S. l.]: Cortez, 2002. 240pp.
- MOGENSEN, P. H. (1993). *Challenging Practice: an approach to cooperative analysis*. PhD. Thesis. Aarhus University. January 1993. p. 200. Disponível em: <<http://www.daimi.au.dk/PB/465/PB-465.pdf>> Acesso em: 4 abr. 2001.
- O que é desenvolvimento sustentável? Disponível em: <http://www.riomaisdez.org.br/oquee_ds.htm> Acesso em: 15 out. 2002.
- WENGER, E. *Communities of Practice: learning, meaning, and identify*. Cambridge: University Press, 1998.