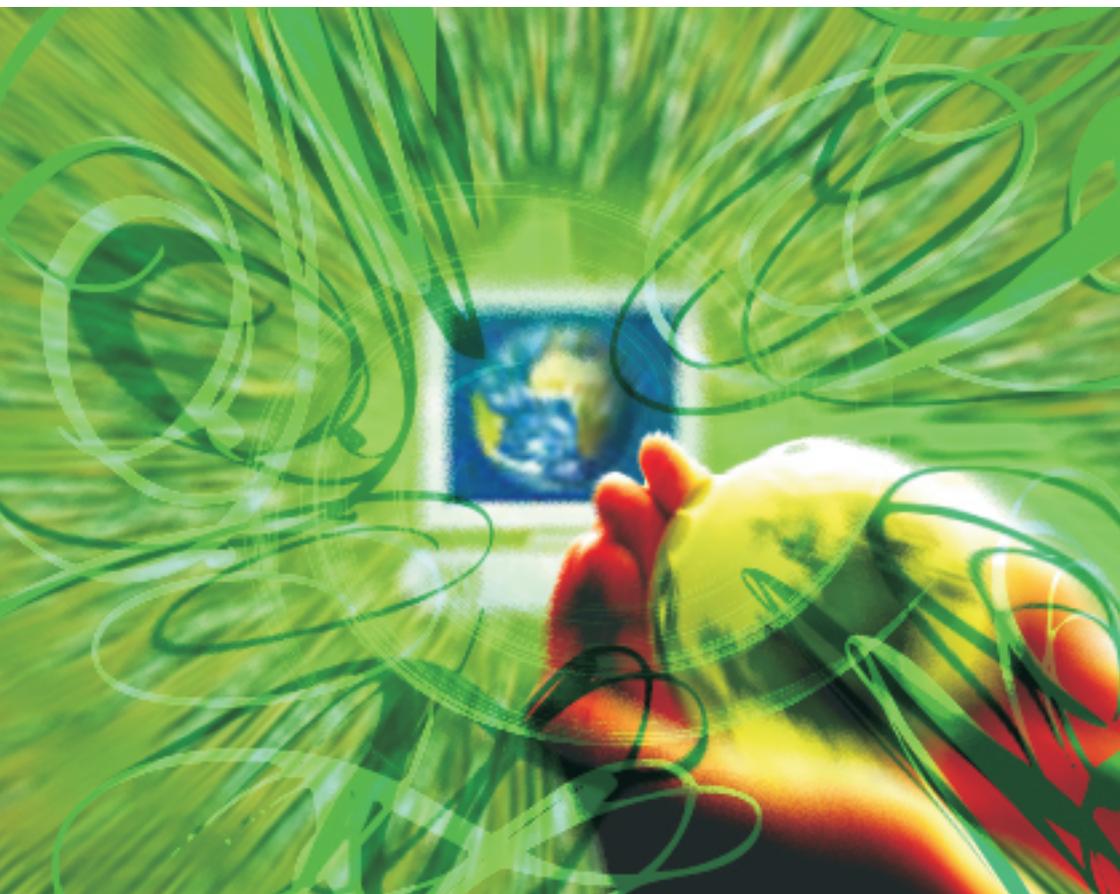


ISSN 1677-9274

## **Reflexões sobre a implantação de um Programa de TI-Verde para a Embrapa: bases conceituais e metodológicas**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Informática Agropecuária  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1677-9274  
Dezembro, 2008

# **Documentos 86**

## **Reflexões sobre a implantação de um Programa de TI-Verde para a Embrapa: bases conceituais e metodológicas**

Tércia Zavaglia Torres  
Ricardo Martins Bernardes

Embrapa Informática Agropecuária  
Campinas, SP  
2008

**Embrapa Informática Agropecuária**  
**Área de Comunicação e Negócios (ACN)**

Av. André Tosello, 209

Cidade Universitária "Zeferino Vaz" – Barão Geraldo

Caixa Postal 6041

13083-970 – Campinas, SP

Telefone (19) 3211-5700 – Fax (19) 3211-5754

URL: <http://www.cnptia.embrapa.br>

e-mail: [sac@cnptia.embrapa.br](mailto:sac@cnptia.embrapa.br)

**Comitê de Publicações**

*Kleber Xavier Sampaio de Souza (presidente)*

*Marcia Izabel Fugisawa Souza*

*Martha Delphino Bambini*

*Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruhá*

*Stanley Robson de Medeiros Oliveira*

*Suzilei Almeida Carneiro (secretária)*

Supervisão editorial: *Suzilei Almeida Carneiro*

Normalização bibliográfica: *Marcia Izabel Fugisawa Souza*

Revisão de texto: *Adriana Farah Gonzalez*

Editoração eletrônica: *Área de Comunicação e Negócios (ACN)*

**Suplentes**

*Goran Neshich*

*Leandro Henrique Mendonça de Oliveira*

*Maria Goretti Gurgel Praxedes*

**1ª edição on-line - 2008**

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

Torres, Tércia Zavaglia.

Reflexões sobre a implantação de um programa de TI-Verde para a Embrapa : bases conceituais e metodológicas / Tércia Zavaglia Torres, Ricardo Martins Bernardes. – Campinas : Embrapa Informática Agropecuária, 2008.

27 p. : il. – (Documentos / Embrapa Informática Agropecuária ; 86)

ISSN: 1677-9274

1. Tecnologia da informação. 2. Programa TI-Verde. I. Título. II. Bernardes, Ricardo Martins. III. Série.

CDD – 21st ed  
658.4038  
001.64

# **Autores**

## **Tércia Zavaglia Torres**

Doutora em Educação,  
Analista da Embrapa Informática Agropecuária  
Av. André Tosello, 209, Barão Geraldo  
Caixa Postal 6041 - 13083-970 - Campinas, SP  
Telefone: 19-3211-5785  
e-mail: [tercia@cnptia.embrapa.br](mailto:tercia@cnptia.embrapa.br)

## **Ricardo Martins Bernardes**

Mestre em Administração de Empresas,  
Analista da Embrapa Informática Agropecuária  
Av. André Tosello, 209, Barão Geraldo  
Caixa Postal 6041 - 13083-970 - Campinas, SP  
Telefone: 19-3211-5802  
e-mail: [ricardo@cnptia.embrapa.br](mailto:ricardo@cnptia.embrapa.br)

# Apresentação

O debate sobre a necessidade de as organizações construírem novos padrões de desenvolvimento se consolida hoje como uma realidade. A prática capitalista que visa ao lucro máximo à qualquer custo e que serviu para as organizações como modelo de desenvolvimento durante muito tempo vem sendo questionada porque coloca em segundo plano as questões sociais e ambientais. Mais do que um assunto passageiro, temas como responsabilidade social, empresarial, direitos humanos, ética e meio ambiente se tornam uma preocupação corporativa global em crescimento. Na Embrapa, as temáticas ambiental e do desenvolvimento sustentável são parte efetiva de sua missão institucional e muitos esforços vêm sendo despendidos para se construir políticas, diretrizes, estratégias e ações corporativas focadas na prática de gestão sustentável.

A Embrapa Informática Agropecuária, neste documento, oferece sua contribuição trazendo à tona uma reflexão sobre a implementação de um Programa de TI-Verde corporativo. A ideia central é introduzir essa problemática no escopo das iniciativas de gestão ambiental que vêm sendo exercitadas pela empresa de maneira que sirva como um ponto de partida para se ampliar discussões sobre como a empresa pode produzir uma gestão sustentável dos recursos tecnológicos da informação.

Muitos estudos têm sido feitos e divulgados sobre os benefícios econômicos, ambientais e sociais que possuem aquelas organizações que reciclam equipamentos ou que adotam procedimentos mais eficientes de uso de energia a partir da aquisição de equipamentos fabricados com métodos limpos de produção ou pela adoção de ações sistemáticas e integradas para racionalizar custos no uso desses recursos. A International Data Corporation (IDC), empresa líder em inteligência de mercado, consultoria e conferências nos segmentos de Tecnologia da Informação e Telecomunicações, mostra a grande importância estratégica que a disseminação de Programas de TI-Verde tem para as organizações.

É papel da Embrapa Informática Agropecuária contribuir com a empresa na proposição de ações e na difusão de projetos ambientais corporativos que visam à implementação de práticas sustentáveis de gestão interna de recursos de TI.

Eduardo Delgado Assad  
Chefe-Geral



# Sumário

<b>Introdução</b> .....	8
Tendências da TI-Verde nas organizações .....	10
<b>Da reflexão à proposta de um Programa de TI-Verde para a Embrapa</b> .....	17
<b>Metodologia de execução do Programa de TI-Verde da Embrapa</b> .....	19
<b>Considerações Finais</b> .....	23
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	24



# **Reflexões sobre a implantação de um Programa de TI-Verde para a Embrapa: bases conceituais e metodológicas**

---

*Tércia Zavaglia Torres  
Ricardo Martins Bernardes*

## **Introdução**

A problemática ambiental e do desenvolvimento sustentável surgiu com a primeira Revolução Industrial no século XVIII se tornando algo mais evidente no período compreendido entre a II Guerra Mundial e a crise do petróleo<sup>1</sup> ocorre o auge do capitalismo mundial. Os grandes avanços na forma de produção de bens geraram como consequência a aceleração do consumo, contribuindo, sobremaneira, para que a problemática ambiental se constituísse em algo relevante para a humanidade.

Para Mattoso (1990) a grande expansão econômica ocorrida após a II Guerra Mundial contribuiu para alterar os paradigmas que embasavam os modelos de produção e consumo da sociedade, afetando inclusive a forma como a humanidade encarava a relação homem/natureza. Dias (2003) segue essa mesma linha de raciocínio e argumenta que o crescimento econômico desordenado ocorrido à época foi o responsável pela utilização de grandes quantidades de energia e de recursos naturais, que acabaram por configurar um quadro de degradação contínua do meio ambiente.

De acordo com Zavaglia (2008) esses problemas tiveram origens diversificadas que vão desde a intensificação do processo de internacionalização do capital até os avanços científicos e tecnológicos, passando pela revolução dos canais de comunicação e informação e, principalmente, pela percepção da humanidade de que os fenômenos ambientais são inter-relacionados, possuem uma cartografia integradora e não podem ser compreendidos sem que haja uma visão sistêmica que possibilite análises agregadas e dinâmicas acerca desse fenômeno.

Moroni (1978), ao analisar a origem da consciência humana sobre o meio

---

<sup>1</sup> Por volta do início da década de 1970.

ambiente, registra que o conceito de meio ambiente se popularizou a partir do momento em que o homem estabeleceu uma nova ligação com a natureza. Ao invés de uma relação de domínio sobre a natureza o homem passa a ter uma ligação de integração fato que contribuiu para ampliar seu entendimento sobre a importância de se promover o desenvolvimento sustentável e a gestão ambiental.

Hoje é notório que os problemas ecológicos extrapolam a esfera privada e passam a ter caráter universal, atingindo a todos, independentemente da sua classe social ainda que, conforme afirmam Pereira e Tocchetto (2005), *“muitas vezes os impactos sejam sentidos com maior peso pelas classes pobres, problemas como poluição da água e do ar, rompimento da camada de ozônio e contaminação de alimentos, por exemplo, não distinguem grupos sociais”*.

Todos os setores da sociedade estão sendo convidados a refletir sobre alternativas que possam minimizar os problemas ambientais, não só porque se tornou um tema que precisa ser tratado também de forma ética e política, mas, sobretudo, porque tem exercido uma influência maior nos custos econômicos tanto do setor público quanto do privado. Tal fato traz ao problema um *status*, (um) contorno e (uma) dimensão que obrigam as empresas a introduzirem em suas formas de gestão novos paradigmas, sendo que estes devem, ao mesmo tempo, maximizar a sua competitividade organizacional e produzir, tanto interna quanto externamente, o desenvolvimento sustentável. Em outras palavras, a competitividade organizacional deve ser alcançada a partir do uso adequado, coerente e com responsabilidade dos recursos naturais.

*“Para resolver esse problema, toda sociedade precisa educar suas ações, estabelecer limites de consumo, e isso envolve não só os consumidores, mas também as empresas que devem desenvolver produtos ecologicamente corretos e com materiais que não agredem o meio ambiente. O desenvolvimento sustentável não deve ser apenas econômico, é necessário planejar ações e programas (governamentais ou não) que levem em conta a sustentabilidade econômica, ambiental e social”*. (Guitolini, 2008).”

De forma geral, salientam Tocchetto e Pereira (2005), as empresas têm investido recursos na busca de alternativas que minimizem os impactos negativos de sua atividade produtiva a partir da adoção de estratégias de prevenção. Entretanto, essas ações, por si só não bastam, já que a questão da sustentabilidade ambiental passa pela alteração de padrões de comportamento humano nas relações de trabalho, pela incorporação de

novos valores, crenças e, sobretudo, práticas gerenciais corporativas que contribuam para modificar os paradigmas consolidados na estrutura e cultura organizacional.

Segundo Pereira e Tocchetto (2005), apesar de ainda não ser evidente, estamos caminhando para um modelo de desenvolvimento sócio-econômico que produzirá *“um mundo com cidades silenciosas, com fábricas sem a geração de resíduos e com a qualidade de vida mais elevada”* que, para os autores, reforça a busca de alternativas, por parte dos vários atores sociais, que equilibrem a atividade produtiva e econômica dentro da dimensão ambiental.

## **Tendência da TI Verde nas organizações**

Não é nenhuma novidade que, a partir do reconhecimento da importância da problemática ambiental, esteja havendo uma mobilização intensa do setor de tecnologia da informação para estabelecer formas de identificar, organizar, estruturar, gerir e mensurar as ações executadas pelas empresas e como estas produzem impacto no ambiente ou no desenvolvimento sustentável. Para Yude (2008) *“não faltam estudos e previsões que ressaltem a importância de as empresas implantarem gestão verde em suas operações de tecnologia. Um levantamento do Laurence Labs mostra que redes de computadores em escritórios são responsáveis por 3% do consumo total de energia dos Estados Unidos”*.

Empresas como a Intel e a Google dispararam iniciativas de programas de redução de energia e de gases do efeito estufa. Milagre (2008) assinala que...

*“...em um cenário onde o Carbono e sua emissão desmedida são o foco dos controles ambientais, com destaque para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e o Mercado de Créditos de Carbono, envolvendo países poluentes e não poluentes, evidentemente que o despertar para a ameaça tecnológica ao meio ambiente era previsível e desejável.”*

Durante o *workshop* IT realizado pela Febraban ficou evidente que um microcomputador consome muito mais insumos e matérias-primas que um veículo<sup>2</sup>. Até 2012, dos 10 critérios que uma empresa adotará para adquirir tecnologia três dirão respeito a medidas relativas ao meio ambiente. Nesse

<sup>2</sup> Yude (2008) pondera que *“enquanto um veículo consome duas vezes seu peso em matérias primas e insumos, um microcomputador com periféricos e peso médio de 24 quilos demanda nada menos do que 1,8 tonelada em recursos naturais e peças para ser fabricado”*.

sentido, salienta Yude (2008), “sobram motivos para as empresas investirem em uma política consistente para TI Verde”.

De fato as pressões por tecnologias limpas ou 'verdes' não só partem de vários atores sociais como também abrangem diferentes segmentos da cadeia produtiva. O setor industrial de tecnologia da informação Milagre (2008) registra que essas pressões tendem a se constituir em necessidades financeiras, obrigações fiscais e, até mesmo, legislativas. Segundo o autor, o “Direito Ambiental foca sua tutela sobre a Tecnologia da Informação, de maneira a domesticá-la no que cerne o seu rápido desenvolvimento, evidentemente, no que diz respeito à sustentabilidade”.

Barros (2008) também é partidário dessa opinião e pondera que o mercado usuário de soluções de equipamentos de tecnologia de informações exigirá que haja, em toda a cadeia produtiva, políticas de preservação do meio ambiente. Para Gleverton Munno, gerente de assuntos corporativos da Dell Brasil, os clientes...

*“...começam a ver isso como forma de conter gastos não só na aquisição do produto, mas também na operação e manutenção. Essa consciência começa a crescer e, no Brasil, vão vencer as empresas que tiverem essas políticas já consolidadas (Barros, 2008).”*

Além das razões citadas, há ainda aquelas que se relacionam ao aumento da cotação de suas ações quando participam das listas do índice *Dow Jones* de Sustentabilidade (DJSI) ou do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa). Tanto em uma instituição, quanto em outra, a valorização de empresas que possuem programas de sustentabilidade é superior (Yude, 2008). No caso de empresas públicas tais medidas são ainda mais importantes já que asseguram que o uso dos recursos segue um padrão de produção e uso calcado na ética, o que condiz com os paradigmas sociais vigentes.

Uma das medidas mais contundentes em direção à preservação do meio ambiente foi adotada recentemente pela ONU - Organização das Nações Unidas que, ao implementar o projeto intitulado StEP, reuniu o *Massachusetts Institute of Technology* - MIT, a Academia Chinesa de Ciências e empresas privadas como a Dell, a Microsoft, a *Phillips* e a Cisco para encontrar novas formas de diminuir a quantidade de e-waste e tratá-lo melhor (Cherobino, 2007). Da parte dos governantes o que vimos crescer é a criação de regulamentações mais rigorosas que visam, principalmente, coibir o uso de substâncias químicas na produção de tecnologias na tentativa de minimizar os danos ao meio ambiente.

A edição em 2006 pela União Européia da polêmica "lei do sem chumbo (*lead-free*)", ou *RoHS Directive (Restriction of Certain Hazardous Substances)*, que proíbe que equipamentos eletrônicos usem determinadas substâncias perigosas<sup>3</sup> é, segundo Milagre (2008), um exemplo do quanto a criação de regulamentações traz implicações à gestão organizacional já que as empresas de TI tiveram que se reestruturar para atender as exigências dessa norma. Isso não é fácil, argumenta o autor, especialmente se considerarmos *“o alto custo envolvido bem como que, a solda tradicional hoje, que liga os componentes eletrônicos em placas, é em regra, composta por 60% de estanho e 20% de chumbo”*.

Para Maurício Amaro, gerente de soluções da Bearing Point, entrevistado por Cherobino (2007), os fabricantes estão fazendo a lição de casa e implementando algumas ações que consolidam a questão ambiental como algo relevante, mas isso ainda não significa muito porque apenas as iniciativas empresariais não são suficientes para dar sustentação a um conjunto de ações mais abrangentes que abarquem todos os atores sociais necessários para que o problema seja atacado de forma integrada. Há, na opinião de Amaro, a ausência de ações, políticas e, sobretudo, fiscalização, por parte dos governantes, para se verificar constantemente a eficiência dos processos de gestão ambiental implantados pelas empresas.

Uma outra questão séria e de solução de mais longo prazo é a que se refere aos aspectos culturais que envolvem os próprios clientes, sejam individuais ou corporativos, no consumo das tecnologias. Dentre esses aspectos culturais os fabricantes ressaltam o fato de não haver, da parte dos clientes, a disposição de pagar um valor maior para a aquisição de equipamentos/tecnologias "verdes"; ou seja, o aumento da conscientização ambiental por parte dos consumidores em geral não vem acompanhado da equivalente conscientização de que tais equipamentos/tecnologias são atualmente mais caros porque possuem um processo e/ou alguma matéria-prima diferenciada que os torna, ao mesmo tempo, ambientalmente corretos/adequados, mas onerosos.

Em entrevista concedida a Cherobino (2007), João Carlos Redondo, da Itaotec, revela ser ilusória a percepção dos clientes de que as tecnologias 'verdes' são mais caras, já que essa análise deve ser colocada sob a ótica de uma perspectiva de investimento e não de uma visão imediatista como a que somos levados a ter. Para ele as ações que nos encaminham à preservação ambiental devem ser entendidas como um investimento cujos objetivos têm que ser percebidos a médio e longo prazo. É óbvio que, no início, haverá um dispêndio financeiro maior com a aquisição de produtos 'verdes', mas depois, sob a ótica do ciclo de vida do produto, esse dispêndio tende a se diluir ou

<sup>3</sup> Refere-se à mudança que se terá que fazer no processo produtivo

porque talvez o produto seja mais econômico (por exemplo: em termos de consumo de energia) ou, simplesmente, porque se torna menos oneroso quando pensa-se na sua reciclagem ou nos possíveis danos ao meio ambiente.

Jandl Júnior (2008) ressalta que a melhor forma de pensar a questão das tecnologias sustentáveis é considerar que a forma de abordá-la deve ser perspectivada sob três grandes grupos de ações: as individuais, as corporativas e as governamentais. Na dimensão individual o autor comenta que cada um de nós poderia avaliar a real necessidade de substituição de microcomputadores, celulares, televisões e outros equipamentos minimizando o descarte e contribuindo para reduzir o impacto ambiental<sup>4</sup>. No plano corporativo poderiam ser conduzidas as seguintes ações:

*“a substituição progressiva de monitores CRT por LCD, e de outros equipamentos em geral, por opções mais econômicas; a mudança de layout dos servidores nos data center para maior eficiência térmica dos sistemas de refrigeração; o emprego de técnicas de virtualização para redução do consumo de energia elétrica; além de campanhas de conscientização para promover a redução do número de impressões e adoção das funções de gerenciamento de energia. A definição de políticas corporativas voltadas para TI verde é essencial, bem como a adesão a certificações, como a ISO 14000, e as leis internacionais, dentre elas a RoHS e WEEE”. (Jandl Júnior, 2008, p. 149).”*

No escopo da dimensão governamental, as medidas legislativas têm sido tomadas, muito embora, como já comentado, elas carecem de ações de fiscalização para assegurar os benefícios ambientais que a sua aplicação promete. Pereira e Tocchetto (2005) admitem que a legislação tem sido um dos elementos responsável pela melhoria da gestão organizacional, sobretudo, para implantar as medidas que resultam na instauração de um Programa ou Sistema de Gestão Ambiental. Segundo os autores, a implantação desse programa, além de trazer benefício para o local de trabalho e para as pessoas que o integram, promove, nas organizações, o desenvolvimento de *“uma visão estratégica em relação ao meio ambiente, passando a percebê-lo como oportunidade de desenvolvimento e crescimento”*.

<sup>4</sup> Segundo comenta o autor, com base na Climate Savers (2008), se as funções de gerenciamento de energia de todos os computadores em uso no mundo fossem ativados a redução do impacto ambiental seria em torno de 54 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano o equivalente a retirada de 11 milhões de automóveis das ruas e estradas.

De acordo com Kraemer (2008), a incorporação da variável ambiental no cerne da gestão empresarial é crescente e necessária já que, cada vez mais, a sociedade reconhece a importância da problemática das responsabilidades e obrigações que cabem às empresas nesse cenário. A autora reforça ainda que é a partir da inclusão de um Sistema de Gestão Ambiental que as empresas têm procurado contribuir. Podemos dizer que este instrumento de gestão interna pode ser definido como um...

*“...conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, da implantação, da operação, da ampliação, da realocação ou da desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto (Ambiente Brasil, 2008).”*

A implantação de Sistemas de Gestão Ambiental por parte das organizações deve ser feita considerando-se principalmente os recursos e estruturas existentes para que não fique em descompasso com a sua realidade e seja simplesmente uma mera declaração de intenções. O objetivo maior desse instrumento, como observado anteriormente, é a busca constante de melhoria da qualidade ambiental, dos serviços, dos produtos e do ambiente de trabalho. Independentemente de ser organização pública ou privada, tem-se a ideia de que um programa, com tais características, deve ser dinâmico e sistêmico, já que busca aprimoramento constante, só possível se alinhado permanentemente às políticas, diretrizes e estratégias de negócio das empresas.

Muitos são, de acordo com a Ambiente Brasil (2008), os propósitos de se formalizar a implantação de instrumentos de gestão ambiental nas empresas. Entretanto, dentre os mais importantes, podem ser destacados os seguintes:

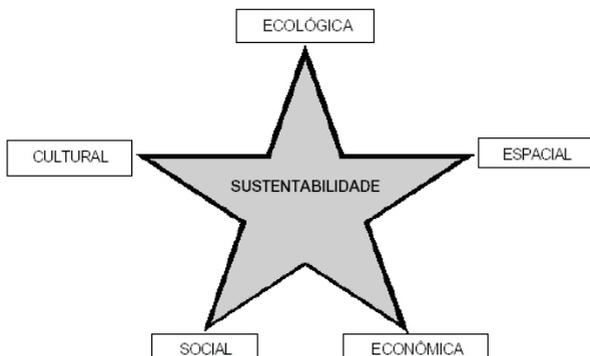
- servir de instrumentos de gestão com vistas a obter ou assegurar a economia e o uso racional de matérias-primas e insumos, destacando-se a responsabilidade ambiental da empresa;
- orientar os consumidores quanto à compatibilidade ambiental dos processos produtivos e dos seus produtos ou serviços;
- subsidiar campanhas institucionais da empresa com destaque para a conservação e a preservação da natureza;
- servir de material informativo a acionistas, fornecedores, consumidores, clientes e empregados para demonstrar o desempenho empresarial na área ambiental;

- orientar novos investimentos privilegiando setores com oportunidades em áreas correlatas e
- subsidiar a obtenção da rotulagem ambiental de produtos.

*“Os objetivos e as finalidades inerentes a um gerenciamento ambiental nas empresas evidentemente devem estar em consonância com o conjunto das atividades empresariais. Portanto, eles não podem e nem devem ser vistos como elementos isolados, por mais importantes que possam parecer num primeiro momento. Vale aqui lembrar o trinômio das responsabilidades empresariais: - Responsabilidade ambiental; Responsabilidade econômica e Responsabilidade social” (Ambiente Brasil, 2008).”*

Parente (1996, p. 91) reforça a argumentação citada afirmando que um dos grandes desafios que se coloca hoje às empresas que pretendem adquirir o status competitivas é ter a capacidade de atender, simultaneamente, as dimensões econômicas, social e ambiental *“as empresas têm agora que atender, de forma articulada, ao meio envolvente, englobando os objetivos de outros atores institucionais, bem como dos seus RH internos”*.

Por isso a implantação pelas organizações de um programa de gestão ambiental, segundo Guaitolini (2008), precisa ser precedido de uma etapa mais detalhada na qual se possa ter um diagnóstico mais apropriado da situação que se quer alterar. Também pode registrar que há cinco fatores importantíssimos que precisam ser tratados de forma articulada pelas empresas se quiserem obter êxito com a implantação da gestão ambiental. São eles: ecológicos, espaciais, econômicos, sociais e culturais sendo este último um dos mais complexos de serem trabalhados (Figura 1).



**Figura 1.** Os cinco fatores/dimensões da sustentabilidade.

Tais fatores devem ser introduzidos no escopo das políticas institucionais de uma empresa porque servem de valores para dar sustentação conceitual/filosófica e apoiar um conjunto de ações concatenadas que devem compor o sistema de gestão ambiental a ser estabelecido pela empresa.

Os fatores ecológicos se referem à consciência corporativa de saber usar os recursos naturais necessários para se produzir o produto/serviço de forma a garantir que estes tenham sustentabilidade no decorrer do tempo. Segundo Kraemer (2008) pode ser alcançado por meio do aumento da capacidade de utilização dos recursos, limitação do consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos e produtos que são facilmente esgotáveis, redução da geração de resíduos e de poluição, através da conservação de energia, de recursos e da reciclagem. A dimensão espacial se relaciona com a distribuição igualitária de recursos para todos que compõem o universo organizacional de forma que haja crescimento ordenado e harmônico na empresa. Os fatores econômicos são os que tratam de estabelecer políticas, diretrizes e ações que se destinam a viabilizar a gestão econômica adequada do sistema/programa. A dimensão social estabelece as condições (ou, pelo menos, procura fazê-lo) de construção de um clima favorável para as relações pessoais de forma a possibilitar a constituição de espaços de aprendizagens mútuas entre as pessoas e entre estas e a própria organização, ou vice-versa. Os fatores culturais se relacionam com o entendimento de que a organização é um espaço de troca e intercâmbio o que, por si só, a caracteriza como um local na qual a cultura deve ser entendida como uma via de relações e de aprendizagens. Incluem-se nos fatores culturais a procura incessante por processos de modernização e de sistemas integrados e/ou em redes que facilitem a geração de soluções específicas sem, contudo se perder de vista a visão do todo (KRAEMER, 2008).

*“a ênfase contemporânea dada pela sociologia do trabalho, ao propor uma concepção de empresa na qual, ela própria, é o objeto de análise – sendo o conceito de cultura o seu referencial teórico – é mais compatível com o atual cenário porque leva em conta a relação que a empresa mantém com a sociedade no seu conjunto. ... Em outras palavras, não se trata mais de entender a empresa como uma unidade produtiva que atende às necessidades de bens/serviços de consumo, mas, antes, de entendê-la como espaço de produção que atende a uma dimensão econômica; como espaço de organização que atende a uma dimensão social; e como espaço institucional que atende a uma dimensão simbólica, já que representa um estatuto*

*de progresso e desenvolvimento socioeconômico (Torres, 2008, p. 19).”*

Diante do exposto é possível compreender as razões que levam as empresas a ter dificuldades na implantação de programas de gestão ambiental e, mesmo que reconheçam sua necessidade, esbarram em fatores que para serem ultrapassados demandam tempo, mudanças comportamentais da parte das pessoas e, sobretudo, investimentos de recursos de naturezas diversas.

No caso da Embrapa a reflexão sobre a implementação de um Programa de TI-Verde, embora passe pelas mesmas dificuldades enfrentadas por todas as empresas, independentemente do setor a qual pertencem (público ou privado), se torna algo mais do que necessário já que a empresa assume o compromisso social de sustentabilidade como decorrência de sua missão e objetivos institucionais, fato que a leva a desenvolver ações que a consolidem e a fundamentem, de forma contínua e sistemática, a implementação de um programa corporativo de gestão ambiental focado na área de tecnologia da informação.

## **Da reflexão à proposta de um programa de TI Verde para a Embrapa**

A ideia de propor uma reflexão sobre a elaboração de um programa de TI-Verde para a Embrapa, além de se alinhar aos compromissos assumidos pela empresa de forma corporativa, também se ajusta aos interesses estratégicos estabelecidos pela Embrapa Informática Agropecuária que é o de fortalecer sua relação interna com todas as unidades da empresa, ofertando competência em uma área de conhecimento na qual é referência no âmbito interno à empresa e no segmento agropecuário nacional.

O foco central dessa reflexão é o de servir de ponto de partida para se aprofundar em estudos sobre o tema TI-Verde de maneira que esses estudos possam assegurar a proposição de um Programa corporativo que contribua para nortear as ações gerenciais no âmbito interno à empresa focado em princípios ambientalmente adequados sem, contudo, ignorar as necessidades, as especificidades e as peculiaridades das diversas unidades de pesquisa em relação à infraestrutura e aos equipamentos que adotam.

Nesse sentido, entendemos que o início dessa reflexão sobre TI-Verde na empresa deve ser objetivada a partir da constituição das bases conceituais e metodológicas que sirvam para a Embrapa atender, de um lado, as especificidades de suas diversas unidades de pesquisa e, de outro, os

anseios sociais que vêm exigindo das empresas políticas e práticas de gestão ambiental interna, transparentes e coesas, para favorecer a sustentabilidade em todas as suas dimensões (humana, organizacional, social, cultural, ecológica, e econômica).

Um programa com esse caráter requer conhecimento mais apropriado da realidade institucional de cada unidade da empresa; sobretudo, quanto aos equipamentos de TI e às condições de infraestrutura física existentes. Por essa razão se propõe também que inicialmente sejam estabelecidos os seguintes objetivos específicos (ver Fig. 2):

- Institucionalização de um Grupo de Estudo que se responsabilizaria por estudar, analisar, propor, elaborar, definir, acompanhar e avaliar as políticas, os procedimentos e as ações referentes à gestão da TI-Verde na empresa. Esse grupo deveria ser composto pelos Departamentos de Recursos Materiais – DRM e de Tecnologia da Informação – DTI, e pela Embrapa Informática Agropecuária, sendo também seus integrantes empregados de outras unidades centrais e descentralizadas.
- Realização, pelo Grupo de Estudo sobre TI-Verde, de um diagnóstico organizacional para inventariar os equipamentos e a infraestrutura de TI existentes em todas as unidades centrais e descentralizadas da Embrapa, visando
  - a - identificar a situação atual;
  - b - propor bases conceituais e metodológicas para um programa de gestão da TI-Verde na empresa que sejam compatíveis com as suas necessidades;
  - c - possibilitar que ao ser implementado o Programa Embrapa de TI-Verde se tenha maior aderência conceitual e metodológica à realidade da empresa, fato que concorre à maximização de suas chances de sucesso.
- Elaboração, pelo Grupo de Estudos de TI-Verde, de um modelo de gestão de TI-Verde para ancorar as ações a serem propostas pelo programa, de forma que estas contribuam para a promoção da sustentabilidade da Embrapa nas dimensões humana, organizacional, social, cultural, ecológica e econômica a médio e longo prazo.
- Elaboração, pelo Grupo de Estudos de TI-Verde, de políticas, procedimentos e ações relativas à gestão da TI-Verde na empresa.
- Discussão ampla das políticas, dos procedimentos e das ações de

gestão de TI-Verde na empresa junto a todas as unidades de forma que o trabalho de implantação das ações seja executado em rede e contribua para a construção da sustentabilidade organizacional.

- Execução das políticas, procedimentos e ações de gestão de TI-Verde propostas no programa.
- Acompanhamento e avaliação das políticas, procedimentos e ações de gestão de TI-Verde possibilitando ajustes para potencializar o alcance de seus objetivos.

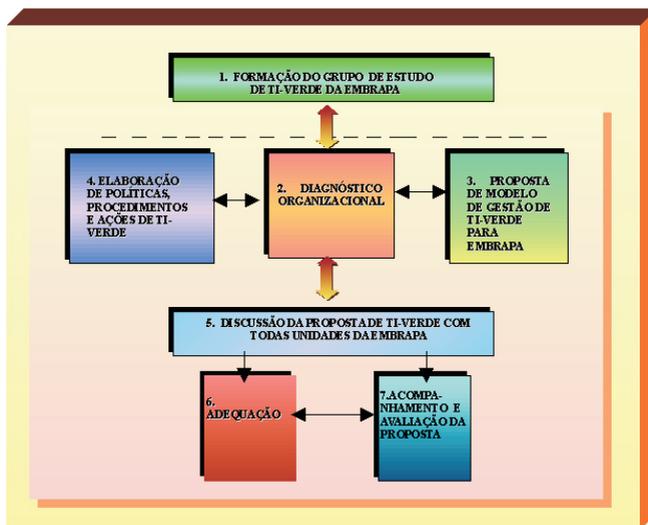


Figura 2. Etapas da proposta de TI-Verde para a Embrapa.

## Metodologia de execução do programa de TI-Verde da Embrapa

Toda a base metodológica proposta para o programa de TI-Verde da Embrapa se fundamenta na elaboração de um diagnóstico organizacional cujo resultado final deve ser a construção de uma Matriz de Inventário de TI-Verde da Embrapa. Essa matriz é de grande importância para a gestão de TI na empresa porque sua finalidade é obter informações mais apuradas para se refletir sobre o estabelecimento de políticas, procedimentos e ações concatenadas, visando à promoção da sustentabilidade da empresa. A matriz de Inventário oferecerá condições de se analisar integradamente os equipamentos e a infraestrutura de TI existentes em todas as unidades

centrais e descentralizadas da Embrapa. Além disso, a Matriz de Inventário subsidiará o cumprimento dos demais objetivos específicos propostos para o programa, já que:

- contribuirá para identificar a situação atual de cada um dos dois componentes do inventário (equipamentos, e infra-estrutura de TI) em separado e em forma matricial;
- oferecerá condições mais apropriadas para estruturar conceitual e metodologicamente o modelo de gestão da TI-Verde na Embrapa possibilitando que o uso desses recursos sejam adotados de forma:
  - corporativa, integrada, sistematizada e com ações gradativas que acompanhem a capacidade organizacional de assimilação de novos conceitos e práticas gerenciais;
  - a atender as necessidades de TI da Embrapa a partir de uma visão sistêmica e de uma perspectiva de gestão ambiental destes recursos; e
  - a possibilitar que a implantação deste programa tenha maior aderência conceitual/metodológica e menor resistência de adoção e prática por parte dos gestores e empregados.

A metodologia de diagnóstico é abrangente e envolve uma determinada situação ou segmento organizacional. Consiste em um processo complexo de coleta e tratamento de dados com o objetivo de gerar/elaborar novas informações acerca de um determinado segmento da empresa. É uma metodologia que tem sido muito utilizada porque auxilia as empresas a prover informações estratégicas para a tomada de decisões mais seguras e confiáveis. Segundo Gomes et al (2007, p.16) no diagnóstico organizacional a abordagem sistêmica é o fator principal que possibilita atingir os objetivos desenhados sendo através deste instrumento que *“diferentes modelos de gestão são implantados o que possibilita um novo comportamento empresarial, resultados e longevidade para a organização”*.

Pode-se dizer ainda, amparados em Newman e Warren (1980), que o diagnóstico organizacional consiste na análise e verificação temporal e espacial de uma empresa ou determinado processo dela para se analisar as condições internas/externas, ou seja, descobrir aspectos/sintomas de procedimentos não adequados ou que poderiam estar mais bem delineados com as necessidades organizacionais.

Poder-se-á adotar como instrumentos de coleta de dados para iniciar o diagnóstico organizacional, que nos levará à consecução da Matriz de Inventário de TI-Verde da Embrapa, as informações advindas das seguintes fontes:

- Base de Dados do DRM sobre os equipamentos e suas respectivas descrições constantes dos Acervos Patrimoniais de cada unidade da Embrapa.
- Aplicação de questionário para identificação das condições de infraestrutura existentes nas unidades da Embrapa e de outras informações sobre equipamentos que não puderam ser capturadas pelas análises das Bases de Dados do DRM.
- Realização de entrevistas com alguns representantes de unidades de pesquisa da Embrapa para apuração e validação dos questionários, para identificação das condições de infra-estrutura e para identificação de conceitos/valores que possam nortear a construção das bases conceituais e metodológicas do Programa de TI-Verde da Embrapa.
- Realização de *Workshop* de Validação com representantes de todas as unidades da Embrapa para validar a proposta de modelo conceitual para o Programa de TI-Verde da Embrapa incorporando as sugestões oferecidas.

Como produtos/resultados esperados a implantação do Programa de TI-Verde da Embrapa ofereceria para a empresa:

- Matriz de Inventário de TI-Verde.
- Modelo Conceitual de um Programa de TI-Verde para a Embrapa a partir das bases conceituais e metodológicas identificadas.
- Proposição de um elenco de ações/práticas gerenciais voltadas para a gestão da TI-Verde para serem adotadas de forma corporativa muitas delas imediatamente, tais como redução no uso de papel, uso de ferramentas para gerenciamento de energia, virtualização, facilidades que viabilizem o trabalho remotos dos empregados, inclusão de objetivos 'verdes' nas políticas de compras de equipamentos, definição de formas 'verdes' de descarte de equipamentos de TI, uso de papel reciclável, etc.
- Disseminação e transferência das aprendizagens e conhecimentos adquiridos no decorrer da execução do Programa para as pessoas que atuam mais diretamente com a gestão da TI-Verde na Embrapa.

Por ter cunho corporativo, é necessário que posteriormente à reflexão feita pelo Grupo de Estudos seja submetido um projeto de pesquisa de cunho corporativo no âmbito do macroprograma Desenvolvimento Institucional. A sugestão é que esse documento sirva como um dos referenciais para subsidiar a elaboração desta iniciativa que deve envolver todas as unidades da empresa que se interessem pela temática.

Ao se admitir que a proposta seja amplamente discutida e que sua implementação se dê pela via de um projeto de pesquisa sob a perspectiva

de rede se está registrando que todos os esforços institucionais devem ser mobilizados para que a proposta não apenas se concretize, mas, principalmente, que, ao se tornar concreta, sejam privilegiados os usos pleno, articulado e complementar das competências e dos recursos materiais e humanos das unidades centrais e descentralizadas de pesquisa que queiram se envolver, direta ou indiretamente, com a institucionalização de um Programa de TI-Verde para a Embrapa.

Neves (2007) admite que há hoje, na sociologia do trabalho, a emergência de uma nova forma de ver a relação entre a técnica de produção de bens/produtos e/ou serviços e a organização. Tal fato contribui para promover ainda mais a idéia de organização como um sistema aberto e complexo que é capaz de se expandir formando interconexões cujos vínculos são o alcance de objetivos mais integrados. Para esse autor, a sociologia do trabalho em rede se interessou “pelo modo como se construíram os saberes científicos que não podem ser encarados apenas como um produto do gênio ou da descoberta individual, mas também como processos coletivos de construção de fatos, de certificação pelos colegas da mesma comunidade” (Neves, 2007, p. 730). A ideia de rede é elementar e bastante simples.

*“Trata-se de uma articulação entre diversas unidades que, através de certas ligações, trocam elementos entre si, fortalecendo-se reciprocamente, e que podem se multiplicar em novas unidades, as quais, por sua vez, fortalecem, tanto o conjunto na medida em que são fortalecidas por ele, permitindo-lhe expandir-se em novas unidades ou manter-se em equilíbrio sustentável. Cada nóculo da rede representa uma unidade e cada fio um canal por onde essas unidades se articulam através de diversos fluxos (Mance, 2000, p.24).”*

A sugestão de tornar a presente reflexão em um Programa de TI-Verde para a Embrapa é extremamente pertinente já que o próprio tema exige a mobilização e constituição de saberes, experiências e conhecimentos coletivos para possibilitar o favorecimento, a produção e a consolidação de resultados mais compatíveis com as necessidades da empresa. Assim, cada unidade central ou descentralizada da Embrapa se constituirá em um nó na rede e pode, portanto, influenciar e contribuir decisivamente para que os resultados propostos nesse programa sejam potencializados e deem os frutos pretendidos.

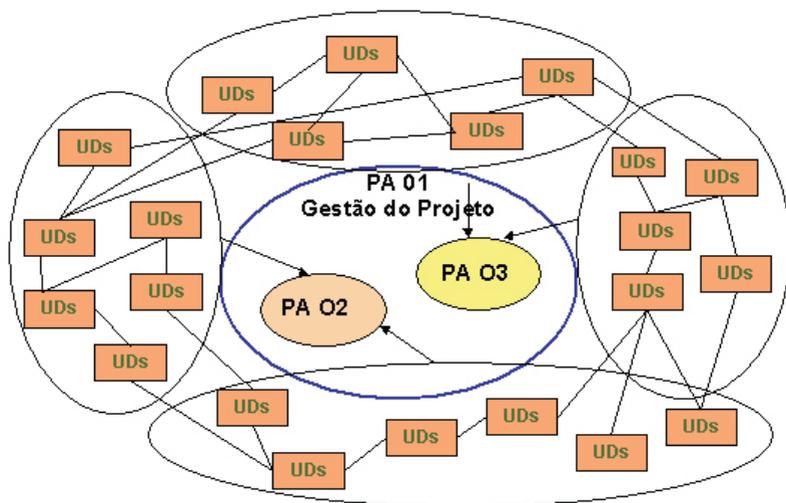


Figura 3. Esboço da dinâmica de um projeto em rede.

## Considerações Finais

É notório a crescente mobilização do setor de tecnologia da informação e das empresas que a usufruem para estabelecer ações focadas na redução do impacto ambiental e na maximização do processo de desenvolvimento sustentável. A gestão verde, também denominada como ações de cunho ambiental na área de TI vem sendo cada vez mais discutida pela sociedade, sendo focada tanto o próprio processo de desenvolvimento dessas tecnologias/produtos quanto à forma como devem ser usadas(os)/descartadas(os).

Na esteira desse entendimento, o que vimos surgir são medidas de desenvolvimento de produtos e processos de produção limpos, e a instauração de Sistemas de Gestão Ambiental por parte das empresas que produzem e/ou usam essas tecnologias. A implantação de Sistemas de Gestão Ambiental, de um lado, contribui para promover uma visão estratégica da empresa em relação ao ambiente na qual está inserida e, de outro, incentiva a prática da gestão ecológica e socialmente correta, assegurando para a empresa vantagem competitiva à medida que reconhece e age em defesa da preservação ambiental e da vida dos que habitam o planeta.

Entretanto, para surtir efeito os programas ambientais a serem implantados pelas organizações devem ser estruturados em conformidade

com sua realidade, tendo caráter dinâmico, sistêmico e de aprimoramento constante às políticas, diretrizes e estratégias de negócios das empresas.

Nesse sentido, o presente documento se apresenta como uma contribuição para a Embrapa, uma vez que seu objetivo é apresentar uma proposta de institucionalização de um Programa de TI-Verde para a empresa na qual considera algumas etapas relevantes para que esse programa contemple tanto o que se observa na literatura sobre esta temática quanto às reais necessidades da Embrapa. Além disso, o objetivo geral do documento foi o de chamar a atenção da empresa para esta importante temática de maneira que seu conteúdo possa ser amplamente discutido e sirva como um dos possíveis referenciais para se refletir sobre a proposição de um projeto de pesquisa em rede sobre esse importante tema no âmbito do macroprograma Desenvolvimento Institucional.

## Referências Bibliográficas

AMBIENTE BRASIL. *Sistema de Gestão Ambiental*. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/sistema.html>> Acesso em: 29 ago. 2008.

BARROS, F. *TI Verde: chegou a hora de fazer a lição de casa*. 2008. Disponível em: <<http://computerworld.uol.com.br/gestao/2008/04/16/ti-verde-chegou-a-hora-de-fazer-a-licao-de-casa/>>. Acesso: 22 ago. 2008.

CAMPOS, L. M. S. *SGADA – Sistema de gestão e avaliação de desempenho ambiental: uma proposta de implementação*. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

CHEROBINO, V. *TI Verde: como reduzir gastos de energia e resíduos em P C ?* Disponível em: <[http://computerworld.uol.com.br/gestao/2007/03/29/idgnoticia.2007-0329.9273502303/paginador/pagina\\_3](http://computerworld.uol.com.br/gestao/2007/03/29/idgnoticia.2007-0329.9273502303/paginador/pagina_3)>. Acesso em: 22 ago. 2008.

DIAS, R. A sustentabilidade nas organizações. In: DIAS, R.; ZAVAGLIA, T.; CASSAR, M. *Introdução à Administração: da competitividade à sustentabilidade*. Campinas: Alínea, 2003, p. 183-253.

FAGUNDES, E. M. *Gerência de Projetos: o ponto de equilíbrio entre a*

gestão técnica e a gestão de pessoas. 2006. Disponível em: <[http://www.efagundes.com/artigos/Gerencia\\_de\\_projetos\\_equilibrio\\_entre\\_tecnica\\_e\\_pes\\_soas.htm](http://www.efagundes.com/artigos/Gerencia_de_projetos_equilibrio_entre_tecnica_e_pes_soas.htm)>. Acesso em: 21 ago. 2008.

GOMES, E. L.; DIAS, E. J.; AMARAL, G. D. G.; CORREGOZINHO, M. F.; RODRIGUES, P. *Diagnóstico Organizacional*. 2007. 30 f. Monografia (Graduação em Administração) – Faculdade Novos Horizontes, Belo Horizonte, 2007.

GUAITOLINI, B. S. *Sustentabilidade Ambiental*. Disponível em: <[http://www.administradores.com.br/artigos/sustentabilidade\\_ambiental/23978/](http://www.administradores.com.br/artigos/sustentabilidade_ambiental/23978/)> Acesso em: 26 ago. 2008.

JANDL JÚNIOR, P. Em busca de uma TI verde. In: PANTANO FILHO, R.; ROSA, D. S.; IRIAS, L. J. M. (Orgs.). *Desenvolvimento Sustentável*. Itatiba: Berto Editora, 2008. p. 139-151.

KRAEMER, M. E. P. *Gestão Ambiental: um enfoque no desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <[http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/artigos/des\\_sustentavel.html](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/artigos/des_sustentavel.html)> Acesso em: 29 ago. 2008.

MANCE, E. A. *A Revolução das Redes*. Petrópolis: Vozes, 2000.

MATTOSO, J. E. Notas sobre a terceira revolução industrial, crise e trabalho no Brasil. *Cadernos do CESIT*, no.2, jul./1990, p. 1-15.

MILAGRE, J. Política de TI Verde: panorama jurídico e normativo. Disponível em: <[http://imasters.uol.com.br/artigo/8161/direito/politica\\_de\\_ti\\_verde\\_panorama\\_juridico\\_e\\_normativo/](http://imasters.uol.com.br/artigo/8161/direito/politica_de_ti_verde_panorama_juridico_e_normativo/)>. Acesso: 26 ago 2008.

MORONI, A. Interdisciplinarity in environmental education, *Prospects*, v. VIII, n. 4, 1978, p. 527-541.

NEVES, J. P. A relação entre a técnica e a organização: a emergência da sociologia do ator-rede. In: ENCONTRO NACIONAL DE SIOT, 13., 2007, Lisboa. *Cidadania e Empregabilidade: as novas paisagens socioprofissionais*. Lisboa: APSIOT, p. 725-736, 2007. Disponível em: <<http://www.sociologia.uminho.pt/doc/jpneves.htm>>. Acesso em: 12 maio 2008.

NEWMAN, W. H.; WARREN, E. K. *Diagnóstico: um pré-requisito para boas*





---

*Informática Agropecuária*

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

