

OUTROS TRABALHOS EM:
www.projetoderedes.com.br



Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico
FACULDADE DE TECNOLOGIA ZONA LESTE

TI VERDE: A SUSTENTABILIDADE NA ÁREA TECNOLÓGICA

Thiago dos Santos Lucas

Orientador: Prof. Ms. Angelo Lotierzo Filho

**SÃO PAULO
2010**

THIAGO DOS SANTOS LUCAS

**TI VERDE: A SUSTENTABILIDADE NA ÁREA
TECNOLÓGICA**

Orientador: Prof. Ms. Angelo Lotierzo Filho

**SÃO PAULO
2010**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Lucas, Thiago dos Santos

TI Verde: A Sustentabilidade na Área Tecnológica/ Thiago dos Santos Lucas; orientador Ângelo Lotierso - São Paulo, 2010.

Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Tecnologia Zona Leste, 2010.

Nome: **Lucas, Thiago dos Santos**

Título: **TI Verde: A Sustentabilidade na Área Tecnológica**

Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia da Zona Leste como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Informática para Ênfase em Gestão de Negócios.

Aprovado em:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado a oportunidade de vivenciar um sonho realizado.

À minha mãe, Nancy, ela mais do que nenhuma outra abdicou da sua realização pela minha e, literalmente, fez “das tripas coração” para que eu confortavelmente trilhasse o caminho do sucesso.

Ao meu pai querido, Volsidinei, modelo de ser humano, herói, minha força e inspiração; pelo apoio, amor e motivação incondicional.

À minha namorada, força determinante que me fez avançar sempre nas piores tempestades.

Ao Jarbas Custódio, amigo de todas as horas e grande incentivador, sem o qual não estaria hoje aqui escrevendo esses agradecimentos.

As minhas irmãs, cunhado, tios e avós por sempre estarem presentes.

Ao mestre Ângelo Lotierso que depositou grande confiança em minha pessoa para a realização do trabalho de conclusão de curso, mostrando-me sempre o caminho certo.

Ao grande e querido amigo Luciano Sadagurshi que me acompanhou por todo o trajeto universitário, dividindo grandes momentos felizes que permanecerão em minha memória durante toda minha vida. Muito obrigado pela alegria de ser meu amigo, companheiro!

Aos amigos verdadeiros que conquistei nesses anos de luta e que alegraram todos os momentos aqui vividos.

Muito obrigado! Deus os abençoe!

"Liberdade, Igualdade e Fraternidade".

Revolução Francesa.

*Lucas, T.S. **TI Verde: Sustentabilidade na Área Tecnológica.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2010.*

Resumo

Este trabalho tem como objetivo mostrar a necessidade de adotar e entender a Tecnologia da Informação Verde e o impacto positivo que pequenos gestos podem ter no meio ambiente. A busca de um mundo ecologicamente correto tentando alcançar um crescimento econômico sustentável. A era tecnológica traz um novo problema a ser superado – a enorme produção de lixo eletrônico. A finalidade é alertar para um problema real e cada vez mais preocupante: A degradação do meio ambiente na era tecnológica.

Palavras- chave: Tecnologia da Informação Verde; Meio Ambiente; Lixo Eletrônico; Tecnologia.

Lucas, T.S. Green IT – Technology Sustainability. 2010. Conclusion work on Technology University at East End – São Paulo, 2010

ABSTRACT

The objective of this work is basically to show the necessity of understanding the Green Information Technology and the positive impact that small actions might have in the environment. The search for an ecologically correct and sustainable world trying to reach a sustainable economic growth. The technological era brings out a new problem to be faced and sorted out – a huge production of electronic rubbish. The purpose is to alert to a serious, real and warning problem: the degradation and pollution of the environment on the tech era.

Words key: Green Information Technology; Environment; Electronic Rubbish; Technology.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Centrais telefônicas antigas	12
FIGURA 02: Foto ilustrativa TI Verde.	15
FIGURA 03: Primeiro computador MARK I.....	19
FIGURA 04: Evolução do número de microcomputadores no Brasil	22
FIGURA 05: Imagem ilustrativa da sustentabilidade.....	39
FIGURA 06: Representação do modelo proposto economico sustentavel	40
FIGURA 07: Ranking das empresas que adotam TI Verde	44
FIGURA 08: Coleta de lixo eletrônico no Cedir - USP	44
FIGURA 09: Divisão dos componentes no Cedir - USP	45
FIGURA 10: Pré-triagem de componentes no Cedir - USP	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Consumo de energia em Desktops:.....	43
Tabela 02: Consumo de energia em monitores	43

LISTA DE SIGLAS

CEDIR	Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática
E-BUSINESS	Forma de comércio pela internet
GREEN IT	Green Information Technologies
TI	Tecnologia da Informação
TI VERDE	Tecnologia da Informação Verde
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	14
2.1	O QUE É TI?	15
2.2	O SURGIMENTO DA TI.....	16
2.3	TI NOS DIAS DE HOJE	18
2.4	APLICAÇÃO DO TI NAS ORGANIZAÇÕES	19
2.5	A IMPORTÂNCIA DO TI NOS TEMPOS MODERNOS.....	19
2.6	TI VERDE: A PRÁTICA CONSCIÊNTE.....	21
3	SUSTENTABILIDADE: ECOLOGICAMENTE CONCIENTE.....	22
3.1	O DISCURSO DOS CIENTISTAS SOCIAIS	23
3.2	O DISCURSO POLÍTICO.....	26
3.3	CONSTRUINDO UMA ECONOMIA SUSTENTÁVEL	28
3.4	SUSTENTABILIDADE E SUAS INTERPRETAÇÕES.....	32
3.4.1	ENVOLVIMENTO E MAGIA: OS CONFLITOS E AS INTERPRETAÇÕES.....	33
3.4.2	ECONOMIA PARA O MEIO AMBIENTE	35
3.4.3	GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE	38
4.	ANÁLISE CRÍTICA: ESTUDO DE CASO.....	40
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
	REFERENCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Desde o início a humanidade gerou lixo e não se preocupava como e onde jogá-lo, mas no início o volume era pequeno e não trazia tantos transtornos.

Nas últimas décadas surgiu um tipo específico de lixo que ficou classificado como 'lixo eletrônico', em inglês e-waste. Não demorou muito para que estudiosos percebessem que se tratava de um lixo extremamente tóxico e prejudicial a 'saúde' de nosso planeta.



FIGURA 01: Centrais telefônicas antigas

Fonte: tecnologia.uol.com.br/album/Lixo_eletronico_album

A figura acima mostra centrais telefônicas fora de linha entregues como sucatas no centro de reciclagem de lixo eletrônico da USP, que também são aproveitadas.

A nossa saúde também ficou na linha de fogo desse novo inimigo em função da composição de materiais utilizados na construção de tais equipamentos, que será discutido e analisado no decorrer deste trabalho.

Surge, então, um novo campo de estudo – a Tecnologia da Informação Verde (mais conhecida como TI Verde, do inglês Green IT). De maneira sutil, as empresas tentam adotar tal idéia, muitas vezes por questões de marketing, porém, seja por esse ou qualquer outro motivo, o importante é ser ecológico e consciente.

Paralelamente estuda-se o conceito da sustentabilidade que, nas últimas duas décadas, ganhou expressiva importância em debates com autoridades políticas ao redor do mundo cujo objetivo é encontrar soluções para equilibrar um desenvolvimento econômico e sustentável.



FIGURA 02: Foto ilustrativa TI Verde
Fonte: info.abril.com.br/aberto/infonews/fotos/TI-Verde

A visão de que um desenvolvimento sustentável está inversamente proporcional para econômico diminui gradativamente com o passar do tempo e os grandes avanços tecnológicos proporcionam condições para trabalhar com os dois conceitos de forma harmoniosa e eficazmente.

Aos poucos, grandes organizações estão abraçando esse conceito e tornando-o cada vez mais popular, criando uma espécie de imagem positiva e, por consequência, ecologicamente correta.

2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) é definida como qualquer atividade relacionada a computação. Existem diversas aplicações para TI, na mais variadas áreas, que acaba se tornando uma tarefa complicada defini-la por completo.

O significado do termo tecnologia da informação designa o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação.

Podemos dizer também que é uma forma eletrônica de armazenamento, processamento e comunicação da informação, da mesma forma que todos os componentes eletrônicos se organizam em um sistema para executar um conjunto de tarefas.

De fato a Tecnologia da Informação vai muito além de hardware e software. Podemos destacar alguns exemplos como tecnologias relativas ao planejamento de informática, ao desenvolvimento de sistemas, suporte ao software, aos processos de operação e produção, do suporte ao hardware, etc.

O processamento de informação, seja de que tipo for, é uma atividade de importância central nas economias industriais e avançadas por estar presente com grande força em áreas como finanças, planejamento de transportes, design, produção de bens, assim como na imprensa, nas atividades editoriais, no rádio e na televisão. A difusão das novas tecnologias da informação trouxe também impasse e problemas, relativos principalmente a privacidade dos indivíduos e ao seu direito à informação, pois os cidadãos geralmente não têm acesso a grande quantidade de informação sobre eles, coletadas por instituições particulares ou públicas.

Segundo o especialista e consultor da tecnologia da informação Schlumberger, Claude Boudoin, a TI consiste em todas as “coisas” baseadas em computadores e que nos permite registrar, comunicar e receber resultados a partir de uma informação.

A tecnologia da informação, entendida como o conjunto de ferramentas empregadas no tratamento (registro, reprodução, comunicação, etc.) da informação não pode ser considerada recente. A própria ciência da informação é milenar se considerarmos a preocupação da humanidade com o registro,

comunicação e organização do conhecimento. Poucos foram, porém, os grandes marcos de desenvolvimento tecnológico até recentemente. No campo de registro e reprodução da informação, os grandes desenvolvimentos anteriores à copiadora Xerox foram a imprensa (século XV) e a máquina de escrever (século XIX). Quanto a transmissão de informação, os marcos foram o telégrafo, o rádio e o telefone, nenhum deles anterior ao século XIX. Talvez seja em termos de organização da informação que menos desenvolvimentos tenham sido efetuados. Os arquivos e bibliotecas convencionais permanecem até hoje.

Levando em conta a quantidade de informação disponíveis podemos afirmar que as técnicas manuais eram aceitáveis até pouco tempo. Tomando como exemplo a literatura de periódicos, vemos que os primeiros títulos surgiram em meados do século XVII. Cem anos depois existiam cerca de dez títulos e outros cem anos mais tarde aproximadamente mil títulos. (BARRON, I. & CURNOW, R.; 1979).

2.1 O que é TI?

Na década de 80 houve uma revolução no processamento de banco de dados, primeiros passos da informatização, dentre outros fatores da tecnologia da informação.

Quando iniciou a década de 90 o cenário ficou ainda mais informatizado; em muitas lojas já se adotava o uso de código de barras, sistemas de gerenciamento de estoque como o WMS, os bancos adotaram métodos automatizados para melhorar o atendimento e, nos dias de hoje, é utilizado sistemas de comunicação de última geração, por exemplo o voice mail.

Admiti-se que a tecnologia da informação venha a assumir um papel ainda mais saliente nas empresas, ao nível do que acontece aos recursos consagrados: humanos, capitais ou energéticos. (Verde, Raul, 1981, p.41).

Nos dias atuais, dezenas de tecnologias de informação oferecem capacidades para a tomada de decisão. O grande número disponível, às vezes torna difícil o discernimento das diferenças entre os sistemas em TI assim como os processos para a tomada de decisão. Frequentemente, sistemas em

TI são especializados em apoiar certos tipos de tomada de decisão. (Antenucci, Kay Kevani e Archer;1991).

O termo TI se originou em um artigo literário que se tornou clássico, “Administrando os anos 80” (Liavitt e Whisler; 1981). De acordo com esses autores, diversas partes relacionadas compõe a tecnologia. A primeira se resume a um computador de alta velocidade, que envolvem técnicas para processar grande quantidades de informação rapidamente. Outra parte se relaciona a métodos quantitativos. E por fim, através de programa de computadores é possível construir uma simulação de pensamentos de alto nível. (Liavett e Whisler; 1981).

Tecnologia que engloba o uso das novas facilidades e recursos para captação, armazenamento, processamento, recuperação e disseminação de informações com base no desenvolvimento tecnológico na computação e nas comunicações seria uma outra definição de TI. (Feliciano Neto e Shimizu;1996).

Podemos, ainda, definir a TI como o conjunto de programas computacionais, hardware, pessoas, procedimentos, documentação, inputs e resultados usados no universos dos negócios. (Marin, DeHayes, Hoffer e Perkins;1994). Ou seja, definir TI os conjuntos das atividades e as soluções fornecidas pelos recursos da computação, podendo estar ligada a diversas áreas do mercado. (ALECRIM; 2004).

2.2 O surgimento da TI

Para chegarmos ao termo designador da TI, precisamos entender também outra raiz, o sistema de informação. Sistema de informação é uma expressão utilizada por Arnaldo Marinelli para descrever sistema seja ele automatizado (que pode ser denominado sistema de informação computadorizado), ou manual, que abrange pessoas, máquinas e/ou métodos organizados para coletar, processar, transmitir e disseminar dados que representem informação para o usuário e/ou cliente.

Antes da existência dos computadores, os métodos para armazenamento de informação se baseavam em técnicas de arquivamento,

tarefa realizada por um arquivador, que era responsável por organizar os dados, registrar, catalogar e recuperar quando necessário.

Essa tarefa aparentava ser simples, porém necessitava de um grande número de pessoas e mesmo assim não era nada fácil recuperar os dados ou efetuar o cruzamento e informações. Por envolver muitas pessoas aumentava a probabilidade de erros, porém era necessário.

Na década de 40 até o início da década de 50 (século XX) os computadores eram constituídos de válvulas eletrônicas, era uma técnica lenta e pouco durável. Serviam basicamente para realizar cálculos com mais agilidade. A mão de obra era extremamente necessária e constante para manter essas máquinas funcionando (válvulas e fios que chegavam a quilômetros de comprimento), tudo manualmente. Tinha uma linguagem única (da própria máquina) e para inserir novos dados somente era possível através de papel perfurado.

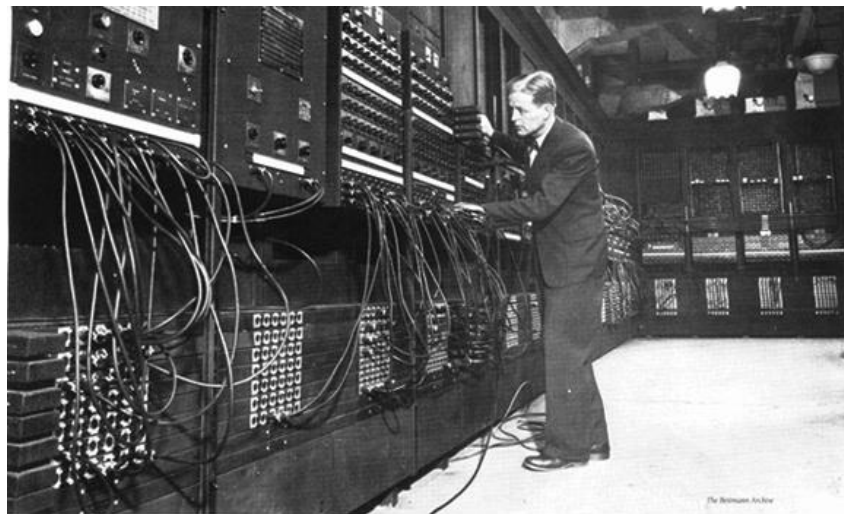


FIGURA 03: Primeiro computador MARK I
Fonte: bitsoftware.files.wordpress.com

Acima temos uma imagem rara do primeiro e rudimentar computador da história, o MARK I. Observe o tamanho e a quantidade de cabos e botões que este possuía.

Da metade da década de 50 até a metade da década de 60 surgem os transistores e também diminui consideravelmente a quantidade de cabos e fios e, principalmente, diminui o tamanho das máquinas. Os cálculos se tornam mais complexos e ágeis do que a geração anterior. Nessa época a comercialização dos computadores tem início e começam a surgir nas grandes

empresas. Era utilizada a linguagem ASSEMBLY e surgem também formas de armazenamento cada vez maiores com fitas e tambores magnéticos.

Já no início da década de 70 os computadores já eram capazes de realizar processos simultâneos, dando um grande passo no processamento. Esses processos chegaram a ponto de realizar comandos em bilionésimo de segundos.

Durante a década de 70 até o início da década de 80 surgem os microprocessadores e, com isso, reduz-se dramaticamente o tamanho dos computadores e passam a tornar-se microcomputadores. Também surgem linguagens de alto nível e nasce a transmissão de dados entre computadores através de rede.

Podemos dizer que entre a década de 70 e 80, quando as empresas realmente adotaram a informatização, surgiram os primeiros passos do TI, como já foi referido anteriormente, para solucionar qualquer problema relacionado às tecnologias adotadas pelas empresas.

2.3 TI nos dias de hoje

Muito se fala nos dias de hoje da globalização, onde a interação e dependência dos países se tornam cada vez mais ampla, mais necessária, mais prioritária. Mesmo grandes países como os Estados Unidos, França e Grã-Bretanha, não podem se auto-sustentar. Eles dependem de matéria-prima de países considerados de terceiro mundo, da mesma forma que estes dependem dos produtos industrializados de países ricos. Dessa dependência, surgiu a necessidade de evolução do meio de transmissão da informação. Não mais se pode depender de um mensageiro a cavalo para entregar uma mensagem importante. Nos dias de hoje, a informação é constante, crucial e indispensável. Segundos fazem a diferença, e por isso, existe tanta necessidade da tecnologia.

2.4 Aplicações do TI nas organizações

O modelo mais conhecido e difundido é o de NOLAN (1979) que, após estudo do processo de informatização nas empresas propôs um esquema de classificação baseado em quatro estágios da evolução da informática. Posteriormente, o mesmo autor ampliou seu modelo em seis estágios de informatização na empresa.

O modelo permite visualizar a evolução de características (processos de crescimento) entre os seis estágios. Podemos citar, por exemplo, o planejamento e controle da TI, no qual, nos estágios iniciais, há um controle pouco rígido do orçamento de TI (para facilitar a disseminação do seu uso), o que vai mudando com a passagem para os demais estágios, até que se passe a planejar os dados e informações em termos de recursos estratégicos.

A TI são um recurso valioso e provocam repercussões em todos os níveis da estrutura organizacional: - ao nível estratégico, quando uma acção é susceptível de aumentar a coerência entre a organização e o meio envolvente, que por sua vez se traduz num aumento de eficácia em termos de cumprimento da missão organizacional; - aos níveis operacionais e administrativos, quando existem efeitos endógenos, traduzidos em aumento da eficiência organizacional em termos de opções estratégicas. No entanto, ao ser feita esta distinção, não significa que ela seja estanque, independente, pois existem impactes simultâneos aos vários níveis: estratégico, operacional e tático.

2.5 A importância do TI nos tempos modernos

(NOGUEIRA, GASPAR) A tecnologia da informação não era considerada de grande importância para as empresas, mas este cenário vem sofrendo modificações diante do avanço da tecnologia que auxilia no enriquecimento do processo organizacional, otimizando o tempo das atividades e eliminando as barreiras de comunicação. O novo papel assumido pela TI foi o de ajudar no crescimento dos lucros e de reduzir o custo operacional das organizações. (BEAL, 2001) Segundo Nogueira e Gaspar, "...a tecnologia se tornou um bem essencial para empresas que queriam no atual ambiente de alta competitividade e globalização. A oferta de produtos e serviços com

qualidade avançada e custo reduzido está atrelada a um sistema informatizado...”. Hoje o mercado percebeu que a utilização da TI pode agregar valor e qualidade aos produtos e serviços oferecidos a suas diversas áreas, melhorando também o processo decisório e garantindo a sobrevivência no mercado de grande competitividade. (BEAL, 2001) A TI pode ser um ponto decisivo para o sucesso da organização, para isso deve ser implantada de acordo com os objetivos a serem alcançados, assim ajudará na agilidade, flexibilidade e tornando-a mais forte no mercado. A aplicação da TI traz muitas vantagens, dentre elas destacamos as importantes a seguir: 1. Redução de custos – informatizar-se tornou o meio mais eficiente na redução de custos, já que trabalhos que antigamente levavam dias, hoje levam horas refletindo na economia de tempo e dinheiro. 2. Produtividade – a automatização de processos manuais leva ao aumento da produtividade. 3. Atendimento ao cliente – aplicar corretamente a tecnologia ajuda no atendimento ao cliente, permitindo um atendimento personalizado e rápido. 4. Integração – a falta de implantação na tecnologia pode acarretar na perda de oportunidades no mercado e causar o atraso de informações que pode prejudicar o seu desempenho. 5. Internet – a web tornou-se uma ferramenta essencial para a comunicação, conjugando todas as vantagens ditas anteriormente ale de integrar pessoas com rapidez. (Nogueira, Gaspar).

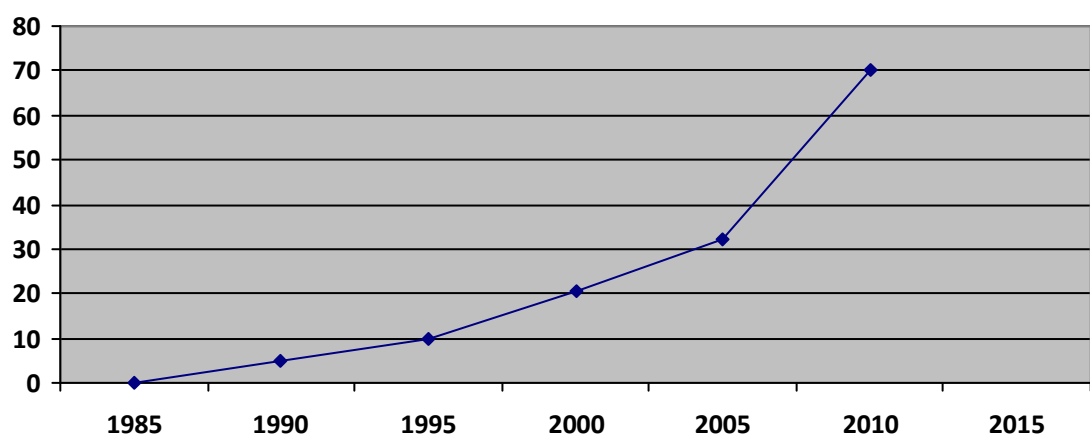


Figura 04: Evolução do Número de Microcomputadores no Brasil
Fonte: oldcomputers.net/pic/macintosh.jpg

2.6 TI Verde: A prática consciente

TI Verde é uma derivação da TI cujo foco principal é tornar mais sustentável e menos prejudicial o uso da computação.

Atualmente existe uma grande dependência dos computadores em nossas vidas. Utilizar e-business tornou-se um hábito, entretanto tudo isso é feito através de centenas de milhares de computadores espalhados pelo mundo.

A TI Verde busca minimizar o desperdício e melhorar a eficiência de todos os processos e fenômenos que estão relacionados ao manuseio dos computadores.

Um bom exemplo é o consumo de energia. Após muito avanço tecnológico os microprocessadores realizam mais operações gastando menos eletricidade do que há alguns anos. Com essa redução de consumo de energia as máquinas emitem menos calor.

Podemos imaginar um grande salão com vários computadores e cada um desperdiçando alguns watts de eletricidade em forma de calor. Para resfriar esse calor é necessário um sistema de ar-condicionado que também gasta muita energia. Se for possível diminuir o gasto de energia seriam duas economias de uma só vez. (Hess, Pablo; 2009).

3 SUSTENTABILIDADE: ECOLOGICAMENTE CONSCIÊNTE

A sustentabilidade se tornou o foco principal nas discussões de conferências internacionais. Governos, universidades, agências multilaterais e empresas de consultoria técnica introduziram, em escala e extensão crescentes, considerações e propostas que refletem a preocupação com o "esverdeamento" de projetos de desenvolvimento e a "democratização" dos processos de tomada de decisão. Muitas ONGs, adotando um posicionamento crítico em relação à definição oficial de desenvolvimento dos governos e agências internacionais, entendem sustentabilidade como o princípio estruturador de um processo de desenvolvimento centrado nas pessoas e que poderia se tornar o fator mobilizador e motivador nos esforços da sociedade para transformar as instituições sociais, os padrões de comportamento e os valores dominantes.

Contudo, a falta de conhecimento do assunto sustentabilidade evidencia causa uma enorme falha no conteúdo dos discursos que não são capazes de relacionar os pontos principais e apontar, a partir destes, o melhor plano sustentável. Por outro lado, esta situação reflete a indecisão prevalecente das elites em definir um plano e programa de ação coerentes que aceitem e incorporem as crescentes críticas dirigidas ao modelo de desenvolvimento convencional e ainda dominante.

A fórmula atualmente usada nos discursos políticos e científicos, "...economicamente viável, socialmente eqüitativo e ecologicamente sustentável", não leva a formas e meios de combinar e integrar metas e valores derivados das teorias sobre progresso técnico e produtividade com a proteção e conservação dos recursos naturais e do meio ambiente. Com relação à reivindicação de eqüidade intra e inter-gerações e redução de disparidades nos níveis nacionais e internacionais, a fórmula é ainda menos satisfatória. (BARCELÓ, p.157-161)

Sustentabilidade também faz uma comparação contextual ecológico de um passado, presente e futuro. O primeiro serve como parâmetro de sustentabilidade, enquanto que o último requer a definição do estado desejável da sociedade no futuro. Experiências políticas passadas, que tentaram impor

às gerações presentes os sacrifícios necessários para construir o futuro revelam o relacionamento conflituoso e complexo subjacente a um problema aparentemente simples conceitual ou taxonômico. Enquanto as práticas dominantes na sociedade (econômica, política, cultural) são determinadas pelas elites de poder; essas mesmas elites são também as principais referências para a produção e disseminação de idéias, valores e representações coletivas. Assim, a força e a legitimidade das alternativas de desenvolvimento sustentável dependerão da racionalidade dos argumentos e opções apresentadas pelos atores sociais que competem nas áreas política e ideológica. Cada teoria, doutrina ou paradigma sobre sustentabilidade terá diferentes implicações para a implementação e o planejamento da ação social. (CAVALCANTI, 1997).

Instituições e políticas relacionadas à sustentabilidade são construções sociais, o que não significa serem menos reais. Entretanto, sua efetividade dependerá em alto grau da preferência dado às proposições concorrentes avançadas e defendido por diferentes atores sociais. Portanto, é útil começar com uma breve revisão dos principais argumentos que as várias correntes e atores têm desenvolvido a fim de dar plausibilidade e substância às suas diversas reivindicações de sustentabilidade.

3.1 O discurso dos estudiosos sociais

O principal foco debatido pelos economistas sobre sustentabilidade é sobre a forma como se usam os recursos do nosso planeta. A utilização eficiente de recursos naturais, respeitando ao mesmo tempo as preferências dos indivíduos, seria melhor executada em um cenário institucional de mercado competitivo. As possíveis distorções desse mercado poderiam ser corrigidas pela internalização de custos ambientais e/ou eventuais reformas fiscais, coletando-se mais taxas e tributos dos responsáveis pelos processos poluentes. Implantada a racionalidade econômica, a sustentabilidade seria bem compreendida no mundo inteiro.

Porém para se atingir uma redução satisfatória em um consumo individual de recursos, seria necessária uma política relativamente complexa . O rótulo

por "limites de crescimento" também tem conseqüências sociais e éticas tendo em vista as dificuldades de entendimento regionais e internacionais. Por outro lado, o padrão convencional, insistindo sobre a prioridade de "primeiro fazer o bolo", prometendo sua distribuição em futuro remoto, nunca resultou em relações sociais justas e sustentadas.

A idéia inicial dos sociólogos de que os pobres são as principais vítimas da degradação ambiental não se manifesta claramente à ligação entre igualdade e sustentabilidade. Imaginando que os mesmos causadores da destruição ambiental são os responsáveis pela desigualdade social, esse discurso requer a não divisão entre ecologia e justiça em um mundo caracterizado por fragmentação social, apesar de seus problemas ambientais comuns. A pressão sobre os recursos naturais tem que ser relacionada a práticas de distribuição injustas, dependência financeira e falta de controle sobre tecnologia, comércio e fluxos de investimentos. Uma análise mais profunda desse ciclo vicioso revela o relacionamento político e social conflituoso que destrói a base de reprodução da natureza e dos grupos sociais que dela dependem. (CAVALCANTI, 1997).

Conclui-se então que diversas considerações éticas são desenvolvidas, especialmente em relação às conseqüências danosas associadas a tecnologias de alto risco.

Economistas e autoridades do assunto gostariam que acreditássemos nas causas da ESAP - as políticas de ajuste estruturais econômicas louvadas como solução para os problemas de desenvolvimento pelas agências de financiamento multilaterais. Políticos e executivos corporativos insistem nas vantagens da concorrência em um mercado global. Todos esses discursos ou modelos não explicam os paradoxos que caracterizam a atual situação mundial: o PMB (Produto Mundial Bruto) passou da marca de US\$ 25 trilhões, ao passo que nunca existiram tantas pessoas pobres. O conhecimento e as inovações científicas e tecnológicas ultrapassam nossa imaginação, enquanto nunca existiram tanta ignorância e superstição. Existem comida e bens materiais em abundância para os quase 6 bilhões de habitantes da terra, entretanto, pessoas e animais perecem devido à fome e à desnutrição. Com todo nosso conhecimento em diversas áreas ainda sim não temos condições

de amparar o crescente número de pessoas no mundo que, por consequência, se tornam desabrigado, faminto e miserável.

A forma como as nações atuam no crescimento econômico de seus países trazem custos socioambientais que, para grande parte das pessoas, não são percebidos. Esses custos costumam ser julgados como consequências externas ou culpa da sociedade e ainda os frutos desse crescimento econômico “recheando” as contas bancárias de uma minoria. Cobranças para melhorar a situação acarretam na diminuição da capacidade do Estado em aumentar os impostos e taxas de maiores valores. Os constantes déficits orçamentários e fiscais geram dívidas internas, externas e sociais. Emitir mais moedas estimula no crescimento da inflação, a especulação financeira e desvalorização das moedas nacionais. Com toda essa situação os capitalistas procuram ativo mais sólido, ou ainda, claro, transferir seus dinheiros para paraísos fiscais. A falta de dinheiro resultante e de incentivo para a inovação tecnológica acarreta em desemprego, recessão e, conseqüentemente, em menos recursos para o orçamento do governo.

Ao mesmo tempo, o grande crescimento da população aumenta a demanda pelas necessidades básicas e também por uma perspectiva de vida melhor. Essas contradições funcionam em um ciclo vicioso de crescimento e estagnação, o que significa em uma exclusão crescente de grande parte da população- um processo que não se restringe apenas aos países "em desenvolvimento". (BRAUN).

E o Estado-nação? Qual a explicação para não conseguir proteger sua população da instabilidade da economia? Ao passo que a crença por uma vida melhor aumenta, os governos não conseguem atender às necessidades básicas, criar empregos, evitar a miséria, crime e violência.

A instabilidade política contínua e a falta de governabilidade são características comuns a todas as sociedades contemporâneas, com poucas exceções. Concorrência e conflitos por recursos escassos tendem a enfraquecer a identidade e solidariedade nacional historicamente considerada os pilares de unidades políticas distintas e independentes.

3.2 O discurso político

Em todo o mundo, as sociedades civis estão se organizando e oferecendo resistência crescente, não apenas à poluição ambiental e à degradação dos recursos naturais, mas também aos abusos de poder político e econômico. A questão da democratização do processo de tomada de decisão relacionada às condições de vida e de trabalho da população está levando à integração das questões e problemas ambientais e sociais na luta comum pelos direitos humanos básicos. Isto inclui a luta dos cidadãos nas áreas rurais e urbanas para se defender contra práticas predatórias, como a emissão de detritos tóxicos pelas indústrias ou a contaminação do solo e das águas do subsolo pelo processamento de minérios, pesticidas químicos ou fábricas de fertilizantes. (FIGUEIREDO, 1995).

Neste processo de mobilização de cidadãos a agirem em busca de crescente produtividade econômica, um meio ambiente limpo e bem-estar social, o fator central não é um sistema democrático formal, mas a construção e o esforço contínuo de instituições democráticas específicas. A questão principal que surge é como criar instituições democráticas capazes de induzir um processo de desenvolvimento socialmente equitativo e ecologicamente sustentável e ao mesmo tempo manter o controle e definir os limites políticos que estabelecem relações de mercado desiguais.

Uma melhor compreensão e implementação de tais políticas e princípios exigem uma abordagem teórica cuja finalidade vai além da separação analítica dos aspectos técnicos ou ambientais de seus conceitos históricos e socioculturais, em cada sociedade e em escala global.

A qualidade de sustentabilidade reside nas formas sociais de apropriação e uso de todo o meio-ambiente - não apenas dos recursos naturais. Muitas formas socioculturais de apropriação não capitalistas do meio ambiente se tornam "insustentáveis" quando são invadidas e "desenvolvidas" pelas práticas capital-intensivas dominantes.

A busca da sustentabilidade, portanto, leva a tensão e conflitos sociais. Enquanto os acadêmicos discursam sobre "população máxima" ou o uso de indicadores, tende-se a ocultar a especificidade social e política da apropriação dos recursos naturais. Os incentivos e privilégios associados aos mecanismos

e políticas de mercado aumentam a desigualdade e reforçam os atores sociais poderosos que resistem à extensão dos controles democráticos.

Para resumir, o debate corrente sobre a sustentabilidade exige um quadro teórico que ainda está para ser elaborado. Seus conceitos preliminares revelam a natureza fragmentada da sociedade e os atores sociais que estão lutando pela hegemonia política tentando afirmar a legitimidade de seus discursos para impor prioridades em geral e políticas de desenvolvimento em particular. Neste debate, os cientistas sociais, aspirando se tornarem "os filósofos do rei", argumentam freqüentemente sobre a inevitabilidade do sistema atual.

Assim, a questão da sustentabilidade permite aos atores no poder que imponham suas visões e interesses aos movimentos sociais, às ONGs e mesmo às políticas e diretrizes governamentais. A sustentabilidade não pode ser derivada apenas de um melhor equilíbrio e harmonia com o meio ambiente natural. Suas raízes estão localizadas em um relacionamento interno à sociedade, de natureza econômica e politicamente equilibrada e eqüitativa. Se a ênfase predominante for colocada na produtividade, concorrência e consumo individual (impulsionado pela imperativa redução do espaço de tempo necessário para produzir um retorno sobre o investimento), então as dimensões sociais e culturais de identidade pessoal, responsabilidade e solidariedade serão negligenciadas. Isto, por sua vez, resultará em efeitos dramáticos para a coesão e continuidade da organização social. As atividades econômicas são governadas por mecanismos impessoais - o mercado e o Estado. Baseados na evidência da história contemporânea, devemos presumir que ambos falharam em produzir um equilíbrio aceitável entre eficiência econômica e justiça social.

A crise atual e o desafio enfrentado por todas as sociedades apontam para a urgente necessidade de sobrepujar a tensão permanente e os resultantes conflitos entre, de um lado a ganância e o interesse próprio individual, e de outro a demanda imperativa por ajuda mútua e cooperação.

3.3 Construindo uma economia sustentável

Além da grande quantidade de bens e serviços, a indústria moderna, visando a produção em escala global, vem utilizando em quantidades enormes matérias primas causando um elevado numero de problemas ambientais e sociais denominados como “custos sociais”. Apenas durante as últimas décadas, a sociedade civil começou a resistir e a exigir a internalização dos custos ambientais causados pelas atividades econômicas.

As ONGs e outros movimentos populares exercem pressões sobre os governos, exigindo proteção contra dejetos tóxicos, fumaça, água e ar poluídos. Estas pressões, junto com a percepção crescente da necessidade de proteger e conservar os recursos naturais, e a tendência geral de envelhecimento das instalações e equipamentos industriais devido ao progresso técnico, resultaram na obsolescência e conseqüente abandono de setores inteiros caracterizados por processos fordistas e de alta entropia. Estas operações são típicas dos chamados setores "sol poente", um sinônimo de insustentabilidade. (BRAUN).

O mesmo se aplica para as indústrias que utilizam matérias primas não-renováveis e uso abusivo de recursos energéticos o que gera grande quantidade de bens não recicláveis. Outra categoria é representada por produtos baseados em materiais tóxicos e não biodegradáveis, assim como atividades de mineração e extração de baixo valor agregado e alta poluição ambiental causada por dejetos sólidos e líquidos. Áreas rurais também são afetadas pelo grande número de agrotóxicos, pesticidas e fertilizantes químicos que penetram no solo e contaminam as águas subterrâneas. Isto gera conseqüências dramáticas sobre a saúde humana, vegetal e animal a longo prazo e seus efeitos é percebido em um número cada vez maior de locais de produção, ativos ou abandonados.

A energia nuclear é um método extremamente caro e causa um impacto terrível ao meio ambiente. Acidentes com certa freqüência, forma incorreta de descarte dos detritos gerados e o desligamento das instalações após 40 ou 50 anos de serviço são um dos graves problemas não resolvidos e, novamente, transferidos para gerações futuras.

As alternativas que surgem de indústrias "sol nascente" são baseadas em um novo paradigma técnico-econômico com processos de baixa entropia. Estas indústrias procuram fazer uso eficiente de materiais, da energia e da capacidade criativa da força de trabalho. Seus produtos são recicláveis por definição, e normas e incentivos vão assegurar a proteção dos seres humanos e a conservação do meio ambiente (como o "selo verde" e a ISO 14.000).

O uso controlado de recursos escassos necessitará de produtos e processos frutos da inovação, conservação e invenção de todos os tipos de produtos recicláveis e biodegradáveis. Novas indústrias já estão crescendo e se expandindo, seja pelo reflorestamento de grandes áreas degradadas, administração racional dos recursos hídricos ou restauração de prédios e distritos nas cidades. Uma transformação similar, embora mais silenciosa, está em andamento na agricultura. Um número sempre crescente de consumidores está virando as costas para produtos alimentares industrializados, preferindo comida natural à base de fertilizantes orgânicos e controle biológico de pragas. Enfrentando reações e resistência crescentes aos reatores nucleares, alguns países europeus decidiram descontinuar seus programas de energia nuclear e investir pesadamente em pesquisa e desenvolvimento de conservação de recursos energéticos alternativos, solares, eólicos ou biomassas. Forte pressão está sendo exercida sobre os produtores de automóveis e máquinas para que pesquisem e produzam veículos eficientes, seguros e recicláveis, enquanto os administradores públicos - municipais e regionais - são induzidos a optar por sistemas de transporte de massa em cidades congestionadas por um número excessivo de carros particulares. (RODRIGUES, 1998).

Um novo paradigma de produção, deslocando-se na direção da sustentabilidade, se estabelece não apenas nas atividades industriais e agrícolas, mas também penetra cada vez mais no setor de serviços. Práticas fordistas usadas em grandes fábricas com milhares de empregados trabalhando em linhas de montagem, condicionados por estudos de "tempo e movimento", e disciplinados pela "cenoura na ponta da vara" estão desaparecendo gradual, mas irreversivelmente. As empresas, antes estruturadas burocrática e hierarquicamente, estão sendo substituídas não apenas por instalações e layout de menor escala, mas também por organizações mais flexíveis e sistemicamente mais integradas. A integração

sistêmica, baseada em informações altamente interativas e serviços de comunicação, introduzem mudanças no layout, fluxo de bens e materiais e, mais do que tudo, no prevalecente sistema de relacionamento humano interno à organização. Novos conceitos e esforços para introduzir o trabalho em grupo, a participação ativa e a eficiência coletiva são os princípios norteadores que estão substituindo os princípios e práticas da administração taylorista no nível da fábrica. Gerentes e líderes de grupo são treinados para se tornarem formadores de equipes cujo papel primário é motivar antes de controlar ou penalizar pessoas com recompensas simbólicas por idéias criativas, melhorias de qualidade e inovações incrementais secundárias.

Estas inovações podem representar os primeiros passos na busca de um novo paradigma econômico e também de um novo estilo de vida e valores que rejeitem a acumulação ilimitada e o consumo conspícuo. Uma exigência básica para este esforço é a análise e avaliação críticas das hipóteses e conceitos dominantes, tais como:

- a tendência inercial em direção ao equilíbrio e harmonia do sistema econômico;
- a analogia funcional entre a evolução social e biológica, por estágios determinados de crescimento e declínio;
- a precedência inevitável do crescimento econômico sobre a distribuição;
- o papel de ciência, tecnologia e planejamento como principais variáveis nas mudanças sociais;
- a confusão entre mercado e democracia, ignorando as tendências centralizadoras do controle econômico, financeiro e da informação.

A fim de avançar na direção da sustentabilidade, devemos redefinir o significado de riqueza e progresso em face de uma visão de vida e de sociedade mais integrada e sistêmica. Como sobrepujar a tensão dialética entre instituições especializadas e organizações altamente efetivas em suas missões, e a urgente necessidade da sociedade induzir estas mesmas organizações a assumirem maiores responsabilidades pelo bem comum?

Para construir uma sociedade sustentável, é essencial entender que um meio ambiente saudável é condição necessária para nosso bem-estar, o funcionamento da economia e, enfim, a sobrevivência da vida na terra.

Entretanto, a vida - individual e social - não pode ser reduzida somente às funções biológicas e de produção-consumo. (PAEHLKE, 1989).

Cooperação, compaixão e solidariedade são valores vitais para sobrevivência e qualidade de vida. Participação consciente e ativa nas decisões sobre sua própria vida e a vida coletiva dá significado ao empenho humano. Contudo, mesmo democracia e participação que proporcionam direitos e oportunidades eqüitativas para acesso à informação, trabalho, serviços básicos sociais e culturais não são garantias suficientes para a sustentabilidade. Políticas ambientais racionais, assim como eficiência econômica baseada em ciência e tecnologia, podem ser condições necessárias mas não suficientes para a sustentabilidade sociocultural. Esta exige um sistema político com poderes para planejar, coordenar e fornecer diretrizes a um infinito número de unidades autônomas, independentes, administradas democraticamente e no completo controle de seus recursos. Tal sistema permitiria a criatividade e auto-realização de seus membros, de acordo com suas vocações, interesses e personalidades.

O mais importante avanço na evolução do conceito de sustentabilidade é representado pelo consenso crescente que esta requer e implica democracia política, equidade social, eficiência econômica, diversidade cultural, proteção e conservação do meio ambiente. Esta síntese, ainda que não aceita por todos, tenderá a exercer uma influência poderosa na teoria e na prática social nos anos vindouros. (CAVALCANTI, 1997).

3.4 Sustentabilidade e suas interpretações

A educação ambiental requer muito a presença da perspectiva da sustentabilidade, uma vez que trata diretamente da visão de mundo no que diz respeito ao relacionamento entre natureza e sociedade. Além do mais, uma proposta para ser inovadora necessita ambicionar e construir algo diferente, inclusive para ser atrativa. Ao tentarmos a abordagem no conflito das interpretações e o nexos entre educação e sustentabilidade crescem e proliferam as oportunidades para dar asas à imaginação, fermentando a criatividade.

As palavras mágicas no momento referem-se a tudo que diz respeito aos termos sustentável e da sustentabilidade, sendo utilizadas na estratégia para aprovar projetos econômicos ou para alterar políticas públicas, angariar fundos e conquistar mercados. (FRANCO).

A modernidade experimentou, de forma sucessiva na sua história de conflitos, alguns surtos de expansão ao longo de mais de dois séculos, dentre os quais a atual onde de globalização é apenas mais uma etapa. Na perspectiva ambiental a sociedade industrial é um episódio entre outros da modernidade, bem como se encontra conectado no evento originário o atual momento neoliberal.

A unificação de territórios fragmentados para a formação dos estados nacionais também foi um momento preciso para a ampliação, que de um lado serviu para incrementar as relações inerentes ao capitalismo e, de outro, solidificou o ente para a ancoragem dos direitos emergentes na modernidade. Aos nossos olhos de observador do desenrolar do social as bases desse mesmo estado nacional agora se desmancham parcialmente, ou seja, tudo o que é sólido se desmancha no ar ou no sopro neoliberal da globalização.

A modernidade experimenta uma progressiva interpenetração entre o nacional e o internacional. As contradições internas podem sobressair aos olhos do analista. Às vezes, como já notava Gramsci, o partido político mais voltado para interesses transnacionais é aquele que por ironia possui em sua denominação a referência ao nacionalismo; enquanto que aquele que se denomina de internacional pode contemplar interesses mais nitidamente nacionais. (VIANA, 1998).

Empresas buscam melhorar a sua imagem diante do público consumidor aderindo à qualidade das ISO. A indústria, as empresas de serviço e o comércio também começam a se valer da magia e usam as palavras para enfeitar folders, propaganda, cartazes, relatórios e material de mídia, muitas vezes deixando o conceito real esquecido em algum canto na prática cotidiana.

Tudo o que possui o slogan ecológico é merecedor de elogio e de adesão. Ainda não passou a época em que acrescentar a palavra "ecológico" a um projeto agrícola, um programa científico ou um produto industrial assegura uma simpatia dos responsáveis por sua aprovação, pela destinação de recursos ou pela decisão de consumo.

Ora, significa meio caminho andado, mesmo que o vínculo com a qualificação do meio ambiente, de fato, seja muito tênue ou mesmo inexistente. Com o tempo, o termo pode se desgastar e apresentar-se como insuficiente para a aceitação automática do projeto, do empreendimento, do produto ou dos fins almejados.

A modernidade experimentou, de forma sucessiva na sua história de conflitos, alguns surtos de expansão ao longo de mais de dois séculos, dentre os quais a atual onde de globalização é apenas mais uma etapa. Na perspectiva ambiental a sociedade industrial é um episódio entre outros da modernidade, bem como se encontra conectado no evento originário o atual momento neoliberal. (VARGAS).

3.4.1 Envolvimento e magia: os conflitos e as interpretações

Muita discussão em termos ambientais e acima de tudo restam decisões políticas que revertam o quadro da progressiva degradação. Em meio às controvérsias do debate, as ações sustentáveis deveriam ser todas as medidas que visam manter a capacidade de reposição de uma população de uma determinada espécie, animal ou vegetal. Do ponto de vista ideal, seria a sustentação da biodiversidade sem perdas ou o funcionamento de um ecossistema idêntico por longo prazo. Quando entra algum tipo de extrativismo ou exploração de recursos naturais, a sustentabilidade é a medida do que, à longo prazo, pode ser extraído ou explorado sem depauperamento do patrimônio natural. Nesta compreensão a sustentabilidade é uma tarefa

eminentemente reservada à intervenção humana. Do ponto de vista da natureza o processo evolutivo na história é um fato incontestável, além do que do ponto de vista mineral parece que não existem condições de imaginar a tal sustentabilidade.

Quando o assunto refere-se aos recursos naturais, como agricultura, mineração ou atividades industriais, o conceito de sustentabilidade certamente assume maior complexidade. Em primeiro lugar, é preciso saber quais os parâmetros possíveis e uma decisão a respeito do que se almeja como sustentável. Pode-se falar numa variabilidade de ênfases, em sustentabilidade econômica, ambiental, do solo, do minério, da produtividade sustentável e assim por diante. Ainda existe o contexto cultural e geográfico a ser considerado, pois o que é a dinâmica e a característica de sustentabilidade para uma região pode não ser para outra: o sustentável na Amazônia legal difere do cerrado. Outras questões de ordem distinta se interpõem, especialmente quando a sobrevivência está posta no limite. (PAEHLKE, 1989).

Uma das questões chaves da sustentabilidade que preocupa muitos autores e compartilhada entre eles diz respeito à tensão entre crise ambiental e mudança social. O pensamento em torno da sustentabilidade obriga a enfrentar um redimensionamento das instituições, dos Estados nacionais, no sentido da centralização ou descentralização das decisões, quanto ao que diz respeito à popularização do processo de formulação de políticas públicas, ou ainda da abolição de direitos sociais, bem como descartando o combate à pobreza como um princípio que nutre o bem estar ambiental. Em período recente as orientações se expressaram desde um posicionamento genérico a um futuro diferente é possível e viável.

Numa outra perspectiva ainda, os posicionamento entre os atores podem ser distintos do ponto de vista das categorias explicativas para a sustentabilidade, em cujas abordagens há variações sobre os mesmos temas e problemas. De um lado, uma tradição de cunho culturalista que compreende o nascedouro da sustentabilidade como resultado de alterações culturais, de difusão de um ideário e mudança de valores e de comportamentos. Ora, nesta ótica torna-se fundamental a preocupação com um novo estilo de vida, hábitos e idéias, com o cultivo do lazer sem culpa, do novo formato de solidariedade com a natureza, tudo baseado numa perspectiva pós-materialista graças à

satisfação das necessidades básicas. De outro lado, compreende-se que a emergência da sociedade sustentável compreende o desenvolvimento de ações coletivas que venham a enfrentara as desigualdades sociais ou emerge como resultado de mudanças sociais e econômicas contemporâneas que permitem novo formato organizativo da sociedade.

A valorização das conferências internacionais pode conter equívocos que delegam questões do campo dos atores sociais para o campo institucional, da ênfase da participação à centralização. No caso da questão ambiental, da formulação do que seja sustentabilidade, depois de sucessivas conferências, como a Rio 92 e as reafirmações consecutivas, deslocam o debate para o campo institucional. A opção pela democracia assim como pela sustentabilidade correm o risco de transferir-se das ruas e ganhou o espaço oficial. (FIGUEIREDO, 1995).

Os transcurso dos eventos internacionais ensinam o quanto os representantes dos Estados nacionais possuem um tendência para a defesa de causas ambientais ou apresentam limites de tolerância para subscrever acordos mesmo genéricos. O que tem percebido é que existe de fato uma tendência para admitir modos de pensar que diferem entre os grupos de atores sociais e de ação política distinta entre as nações que integram o acontecimento de especial interesse, às vezes um espetáculo na medida em que é capaz de atrair público e de mobilizar meios de comunicação. Os acordos resultantes dos eventos tendem a ser a diferença especificada como admissível para os efeitos em relação a um padrão ambiental, afirmam uma margem admitida entre um valor ambiental especificado e o resultado obtido nas ações políticas e econômicas. (DUPUY, 1978).

3.4.2 Economia para o meio ambiente

A preocupação com a sustentabilidade e seu relacionamento com o meio ambiente parece um tema acadêmico recente nas ciências sociais. A suspeita dos ambientalistas radicais é de que o conceito e a ênfase da sustentabilidade conectam-se com a perda da radicalidade do movimento ambientalista. A princípio a sustentabilidade refere-se à capacidade de um

modelo ou sistema sustentar-se na dinâmica evolutiva sem permitir que algum setor aprofunde-se em crises de tal forma que venha a atingir a totalidade.

A degradação do meio ambiente está relacionada à questão fundada nas interrogações do que, como, por que e para quem se produz. Não pode ser auto-sustentável um sistema de produção e consumo em que no valor da mercadoria ao consumidor (por exemplo o pão) a carga mais elevada seja a associação de energia do que o custo da caloria propriamente dita.

Ao contrário, para uma política ambiental com a seriedade desejada necessita-se de um governo e de um Estado que não dependa dos proprietários do solo, do capital financeiro e especulativo, das indústrias poluentes e assim por diante. Eis porque estes compromissos atam a interesses que não se conjugam com o consenso ambiental. Este discernimento é fundamental para que os ambientalistas visualizem com quem podem contar e em que condições para implementar a sua perspectiva política. (VARGAS).

O argumento de setores do ambientalismo insiste de que é necessário um novo setor em que se produza tecnologia que evite problemas ambientais, inclusive com produção tecnológica que limpe o meio ambiente. O argumento é que tal invento e comportamento fazem bem à economia em seu conjunto, oferecendo novas oportunidades de benefícios e de investimentos a todos quantos consigam adequar-se ao novo modelo. Chega-se a afirmar, segundo a análise de O'Connor (apud Barceló, 1994) que também os recursos financeiros solucionam os problemas ecológicos. Ora, dá-se destaque precisamente ao agente que propiciou a destruição, ou por outra, com os recursos advindos da indústria destruidora recuperar o ambiente degradado.

“Seria um caminho suicida imaginar que um país pode dar as costas, pura e simplesmente, ao desenvolvimento tecnológico mundial e escolher uma alternativa própria baseada em recursos naturais. Não acredito que uma solução ingênua pudesse solucionar o desafio da dominação tecnológica mundial. A ingenuidade não tem perdão em política. Esse mundo é todo dominado por relações políticas.” (Fernando Henrique Cardoso – intervenção no seminário de ciência, tecnologia e estratégias para a independência. Dupuy, 1978, p. 82).

Hoje já é amplamente reconhecido que problemas ambientais locais possuem nexos com a dimensão global. Portanto, tornou-se usual abordar com perspectiva global temas como economia ambiental e os demais problemas relacionados ao meio ambiente. Aos ambientalistas convém a análise que toma como parâmetro a interpretação da marginalização da população e do ecossistema pelo tipo de relacionamento que retém com o capital, a conexão com os interesses predominantes na sociedade de consumo. Para consolo ou angústia e aflição dos ambientalistas uma contradição nasce de imediato ao converter-se a natureza em mercadoria, ou compreender os bens naturais na ótica da ampliação do consumo. A lógica da mercadoria é uma progressiva ampliação e em última instância nada subsiste sem a perspectiva de vir a ser objeto de mercantilização. Portanto, existe uma contradição entre mercado e preservação ambiental.

Conforme O'Connor (apud Barceló, 1994) o capitalismo para nutrir a capacidade de manter-se coerente com seus instintos expansivos parece conceder ao longo da história pouca seriedade e prioridade para suprir as necessidades dos empobrecidos. Isto há de tornar-se prioridade fundamental para associar-se o ambientalismo com o combate à pobreza. O calcanhar de Aquiles da política ambientalista consiste em proporcionar qualidade de vida em termos de igualdade de acesso e proteção aos bens naturais não renováveis. Ou seja, a pobreza tem se pautado na modernidade também como uma das circunstâncias de degradação ambiental qualificada. Ora, esta reflexão está evidenciada aqui jamais com o intuito de servir para a discriminação dos pobres ou criminalização da pobreza.

Conforme Foster (1994), existe uma lei geral absoluta da degradação ambiental sob a égide do capitalismo. A aceleração da degradação ambiental resulta do processo de resolução das sucessivas crises que o capitalismo enfrentou, implicando na reestruturação da oferta, a exploração mais intensiva do trabalho e do ambiente, na multiplicação dos supérfluos. Para os ambientalistas sem sombra de dúvida não é um acidente ou ausência de planejamento político ou falta de política ambiental que as últimas décadas sejam testemunho de um aceleração da destruição dos ecossistemas florestais, fósseis e minerais.

3.4.3 Gestão ambiental e sustentabilidade

Segundo Paelhke (1989) muita atividade em nossa sociedade é justificada em termos de sua habilidade de criar empregos, como se os empregos fossem uma entidade física de valor tremendamente inerente e como se todos os empregos por si só oferecessem grande prazer. Não nos damos conta ainda que desempenhar uma atividade que chamamos de trabalho somente faz sentido se pelo menos uma de três condições é cumprida. Primeiro, deve haver pouco ou nenhum dano ambiental direto ou indireto. Segundo, o produto do trabalho deve ter algum valor. Terceiro, o trabalho deve ser prazeroso ou um meio de auto-progresso significativo, tão agradável e tão significativo como qualquer outra coisa que pudesse ter sido feita ao mesmo tempo pela mesma pessoa. Se de um lado temos grande desempenho da economia com a multiplicação dos produtos para o mercado, bem como os avanços tecnológicos, de outro lado, os problemas ambientais se acentuaram em quase todos os âmbitos da vida em sociedade. Neste sentido, podemos traçar uma referência entre as mudanças sócio-ambientais globais e sua influência nas mudanças das políticas ambientais brasileiras.

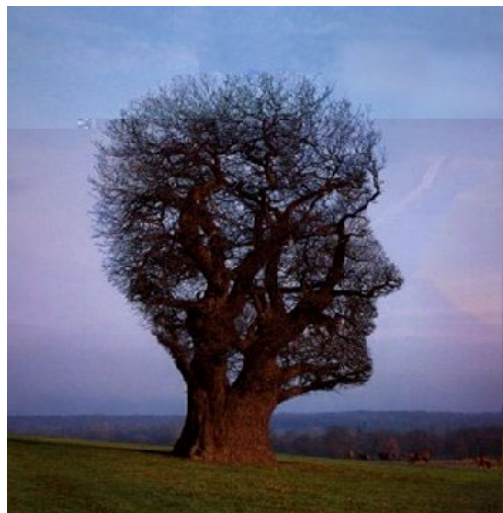


FIGURA 05: Imagem ilustrativa da sustentabilidade
Fonte: blogfernandoteixeira.files.wordpress.com

A gestão ambiental pretende cuidar de políticas que visem a preservar o que restou da natureza ou mesmo da sua recuperação em situações de

degradação. Existem dilemas entre sociedade estruturada e reforma ou o que é possível aqui e agora. O que equivale à construção lenta e progressiva da sociedade ambiental, para cujo intuito é de fundamental importância ganhar os organismos da sociedade civil. Aliás, este parece o desafio fundamental do ambientalismo desde o seu surgimento e cujo desafio progressivamente vem sendo compreendido como uma tarefa imprescindível para obter sucesso.

A seguir, temos um modelo proposto pela Petrobrás de um crescimento econômico sustentável.



FIGURA 06: Representação do modelo proposto econômico sustentável
Fonte: www.hotsitespetrobras.com.br/diretrizes/img/fig1_sustentabilidade

4. ANÁLISE CRÍTICA: ESTUDO DE CASO

Um estudo de caso interessante trata o gasto de energia proveniente do uso de equipamentos de informática. É delimitado como objetivo específico do estudo:

- Analisar o consumo de energia dos equipamentos de informática;
- Medir quais consome mais energia e por que;
- Avaliar em que período esses equipamentos utilizam mais potência;
- Demonstrar a utilidade da TI na preservação do meio ambiente.

Através de uma pesquisa bibliográfica foi possível dar fundamentação teórica ao estudo, juntamente com um estudo de caso para contextualizar a teoria.

O trabalho foi realizado em uma instituição de ensino superior situada no vale do sino, o qual está todos os objetos de estudo. Essa instituição foi escolhida pela posição geográfica favorável aos realizadores do estudo e pela diversidade de equipamentos.

Para realizar a coleta de dados foi necessário um multímetro e um software chamado Appa que gravou, a cada minuto durante seis horas, a variação da amperagem dos diferentes tipos de equipamentos de informática um de cada vez.

O registro foi feito através do multímetro, onde as ponteiros foram unidas no meio de um campo de força que colocou uma ponta ligada na tomada e a outra no equipamento a se medido. O software foi instalado em outro equipamento e ligado ao multímetro pela porta serial, para que a execução do programa não comprometesse o resultado final.

A coleta foi realizada em três estágios, demonstrados a seguir:

- Parado: Equipamento ligado, porém sem executar atividade alguma;
- Em execução: Equipamento ligado e executando tarefas. Para esse estágio foram rodadas apenas as tarefas de antivírus e desfragmentador

de disco, pois se diferentes tarefas fossem realizadas nas máquinas os resultados poderiam não ter validade.

- Desligado: Equipamento desligado, com o cabo de força conectado a ele e na tomada.

Assim como os computadores, os monitores também terão a sua coleta dividida em três estágios, são eles:

- Ligados e com uma tela de fundo branca.
- Ligados e com uma tela de fundo escura.
- Desligados.

O registro dos switches foi feito apenas em um único estágio, que foi ligado com todas suas portas em uso. Foi feito dessa forma, pois são equipamentos que ficam ligados 24h por dia, portanto a necessidade de se medir o consumo destes em outras formas passa a ser irrelevante.

Obtidos os dados, foi possível analisá-los e interpretá-los de maneira que se identificaram os objetivos e hipóteses levantados. As informações coletadas foram transportadas para o Excel podendo, então, ser calculada a potência que cada equipamento consome através da fórmula $P = I \cdot A$. A análise e a interpretação dos dados da pesquisa constituem processos estreitamente relacionados.

Foi utilizada a análise de conteúdo como técnica para análise interpretação de dados da pesquisa, pois através da análise de conteúdo, podemos encontrar respostas para as questões e também podemos confirmar ou não as afirmações estabelecidas antes do trabalho de investigação.

Após os testes realizados, tiveram o seguinte resultado:

ESTADO\EQUIPAMENTO	LINCE	DELL 110	DELL 150	DELL 240	DELL 280	DELL 620	DELL 745	DELL 755
Em Uso	116,39W	84,46W	86,6W	112,27W	99,97W	117,42W	98,80W	77,25W
Parado	80,34W	64,89W	75,5W	82,4W	81,37W	84,46W	83,43W	61,80W
Desligado	8,24W	8,24W	6,7W	8,24W	8,24W	5,15W	3,09W	4,12W

Tabela 01: Consumo de energia em desktops.

Os equipamentos testados tiveram seus consumos representados na figura acima, com o equipamento LINCE no início da escala, entretanto ele tem a mesma configuração do DELL 240. Os outros têm uma configuração mais baixa e com menos recursos, DELL 110 até a máquina de maior desempenho, DELL 775.

Podemos observa que a DELL se mostrou mais eficiente quando comparada a outra marca, levando em consideração o consumo de energia, LINCE e o correspondente DELL 240. Foram testados também os monitores dos respectivos computadores, como mostra a figura abaixo:

ESTADO/EQUIPAMENTO	Lince	DELL M570	DELL e551c	DELL E773c	DELL E177FP
Tela Branca	111.24W	83.43W	79.31W	84.46W	42.23W
Tela Escura	94.76W	70.04w	66.95W	74.16W	42.23W
Tela (Google Eco)	90.64W	72.1W	63.89W	74.16W	42.23W

Tabela 02: Consumo de energia em monitores.

Os monitores DELL E177FP LCD apresentaram um consumo muito inferior quando comparados aos monitores de CRV. Ainda observou-se que o monitor de 15' LINCE teve um consumo maior do que DELL E773c 17'.

Com esse estudo de caso foi possível afirmar que o valor dos equipamentos de alta performance não se leva em consideração apenas o desempenho e a satisfação do cliente, mas sim a redução com gastos de energia que, a longo prazo, se torna mais em conta.

Além do grande gasto de energia também se gera enormes quantidades de lixo eletrônico (e-waste). Hoje em dia sabemos que existe uma divisão para lixo reciclável que é feita em cores; verde para vidro, amarelo para metal, vermelho para plástico e azul para papel. Entretanto está muito longe de ser suficiente para a reciclagem eletrônica.

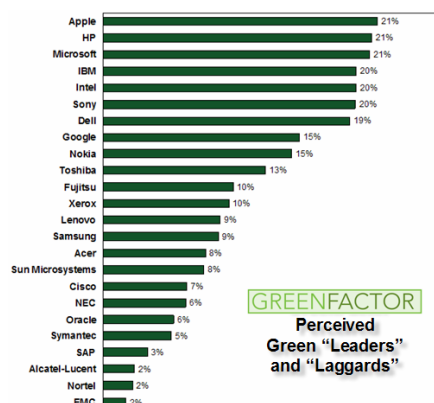


FIGURA: Ranking das empresas que adotam TI Verde

No Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (Cedir) três técnicos trabalham para desmontar toneladas de equipamentos. A seguir, teremos uma seqüência de imagens que mostram diferentes tipo de coleta de

lixo eletrônico realizado pelo Cedir. Essas peças, que vão desde cobiçadas placas com fios de ouro até parafusos, serão remanufaturados ou vendidos para empresas de reciclagens de materiais específicos



FIGURA 08: Coleta de lixo eletrônico no Cedir - USP

Fonte: tecnologia.uol.com.br/album/Lixo_eletronico_album

Todo o material que compõe o computador é minuciosamente desmontado e separado em cabos, plásticos e metais, entre outros elementos. Também separam o que funciona e o que não funciona. Por ter materiais com maior valor (inclusive metais preciosos) as placas têm um valor variável. Já os cabos podem conter cobre, zinco, alumínio e até vidro, dependendo da função para a qual foram fabricados.



FIGURA 09: Divisão de componentes no Cedir - USP

Fonte: tecnologia.uol.com.br/album/Lixo_eletronico_album

Os técnicos montam computadores com peças usadas. É um pouco complicado achar todos os componentes de um computador aproveitando peça de um, peça de outro, mas sempre consegue chegar a um resultado final satisfatório. Muitas das máquinas que são remanufaturadas serão utilizadas em ONGs com finalidades de inclusão digital.



FIGURA 10: Pré-triagem de componentes no Cedir - USP
Fonte: tecnologia.uol.com.br/album/Lixo_eletronico_album

Atualmente o grande acúmulo de lixo eletrônico se tornou um grave problema de proporções devastadoras para o meio ambiente. O Cedir é uma grande iniciativa que realiza a coleta de resíduos de informática para dar destino correto aos resíduos eletrônicos e aproveitá-los da melhor forma possível. Para maiores informações sobre o Cedir o email para contato é cedir.cce@usp.com.br.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O meio ambiente e sua preservação é o tema principal das conferências realizadas mundo afora. É um problema de grandes proporções que exige atenção, mobilização e, principalmente, iniciativa por parte dos grandes governos.

A TI verde é um grande modelo de iniciativa. Desde o surgimento do conceito, aperfeiçoado e adaptado com o tempo, até a prática parcial ou integral de tal idéia.

A busca constante pela tal “sustentabilidade” se destaca, como vimos no desenvolvimento desde trabalho. É, sem dúvida, um assunto complexo, porém extremamente necessário.

No estudo de caso aqui analisado vimos que a sustentabilidade em consumo energético tem uma finalidade extremamente benéfica, visto que energia é um bem cada vez mais escasso e disputado. É um belo trabalho com a finalidade de alertar para pequenos detalhes que passam despercebidos como a escolha da marca e alguns costumes que a primeira vista é indiferente.

Para realizar este trabalho percebi a importância da sustentabilidade. Inicialmente o foco principal seria o lixo eletrônico produzido ao redor do mundo, entretanto o assunto força a caminhar para a sustentabilidade e entender a importância do tema não apenas na área tecnológica.

A Tecnologia da Informação Verde é apenas uma atitude que visa ajudar na preservação do nosso planeta. Porém é em sua essência que percebemos a verdadeira lição: conscientizar e entender que devemos ter a atitude ecologicamente correta, a prática ecologicamente correta em todos os setores desde industriais a empresarias para que assim a esperança de um mundo mais verde seja realidade e não o futuro sombrio em que caminhamos em passos acelerados.

REFERÊNCIAS

- BARCELÓ, Nicolau. **Entrevista a James O'Connor**. *Ecologia Política*, Barcelona, nº 4, set/94, p. 157-161.
- BRAUN, Ricardo. **Desenvolvimento ao ponto sustentável**. *Novos paradigmas ambientais*. Ed. Vozes.
- BARRON, I & CURNOW, R. **The future with microelectronics**. The Open University Press, 1979.
- CAVALCANTI, Clóvis (org.) **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo, SP : Cortez, 1997.
- DUPUY, Jean P. **Introdução à crítica da ecologia política**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- FIGUEIREDO, Paulo Jorge Moraes. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. Piracicaba, SP: Unimep, 1995.
- FOSTER, John B. **La ley general absoluta de la degradación en el capitalismo**. *Ecologia Política*. Barcelona, nº 4, set/94, p. 167-169.
- FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. Edifurb / Amablume.
- HESS, Pablo. **O que é TI Verde?** <http://br.hsmglobal.com/notas/53556-o-que-e-ti-verde>. 2009.
- PAEHLKE, Robert C. **Ambientalismo e o Futuro da Política Progressista**. New Haven, London: Yale University Press, 1989.
- RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e consumo de e no espaço. Problemática ambiental urbana**. São Paulo, SP: Hucitec, 1998.
- VARGAS, Meliana Comim & RIBEIRO, Helena (org). **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. EDUSP
- VIANA, Gilney; SILVA, Marina & DINIZ, Nilo. (org.) **O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil**. Ed. Fundação Perseu Abramo, 1998.