

**Marco Antonio Silveira**

*Centro de Tecnologia da Informação*  
*Renato Archer*  
(CTI/CenPRA/MCTI, Brasil)  
marco.silveira@cti.gov.br

**Leticia Sayuri Kikuchi**

*Centro de Tecnologia da Informação*  
*Renato Archer*  
(CTI/CenPRA/MCTI, Brasil)  
leticia.kikuchi@cti.gov.br

**Cristiani Aparecida Policeno**

*Centro de Tecnologia da Informação*  
*Renato Archer*  
(CTI/CenPRA/MCTI, Brasil)  
cristiani.policeno@cti.gov.br

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**Endereço**

Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras  
29.075-910, Vitória-ES  
gestaoeconexoes@gmail.com  
gestaoeconexoes@ccje.ufes.br  
<http://www.periodicos.ufes.br/ppgadm>

**Coordenação**

Programa de Pós-Graduação em Administração  
(PPGADM/CCJE/UFES)

**Artigo**

Recebido em: 19/11/2012  
Aceito em: 14/03/2013  
Publicado em: 23/09/2013

# **INOVAÇÃO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL PARA A SUSTENTABILIDADE: DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS**

## **INNOVATION AND ORGANIZATIONAL LEARNING FOR SUSTAINABILITY: COMPETENCES DEVELOPMENT IN THE ELECTROMEDICAL EQUIPMENT INDUSTRY**

---

### **RESUMO**

O tripé da sustentabilidade prevê o equilíbrio no atendimento às demandas econômicas, ambientais e sociais, condição necessária ao desenvolvimento sustentável em mercados competitivos, dinâmicos e com requisitos socioambientais. Este artigo tem o objetivo de apresentar as principais ações relacionadas à capacitação de um conjunto de nove empresas, visando torná-las aptas a implantar as inovações necessárias para sua adequação a requisitos ambientais aplicáveis, mantendo o seu desempenho competitivo. Essas empresas fazem parte de um projeto-piloto cujo propósito é apoiar o desenvolvimento sustentável da indústria brasileira de equipamentos eletromédicos. São descritos os planos e respectivos resultados no desenvolvimento das competências definidas como necessárias, contemplando aspectos psicossociais que impactam o desempenho da organização e que mobilizam as inovações, visando à integração dos múltiplos objetivos inerentes a esse projeto.

**Palavras-chave:** Inovação e sustentabilidade; Engenharia organizacional; Aprendizagem organizacional; Diretivas RoHS e WEEE; Equipamentos eletromédicos.

---

### **ABSTRACT**

The triple bottom line approach of sustainability provides a balance in meeting the demands of economic, environmental and social issues, necessary condition for sustainable development on competitive and dynamic markets, with environmental requirements. This article aims to present the main actions related to the development of a group of nine companies in order to make them able to implement the innovations needed to adapt them to the environmental requirements while maintaining their competitive performance; these companies integrate a pilot project whose purpose is to support the sustainable development of the Brazilian electromedical equipment industry. Here are described plans to develop the necessary competencies, contemplating the psychosocial aspects that have an impact on the organization performance and also involve the required innovations for the integration of the multiple goals of this project.

**Keywords:** Innovation and sustainability; Organizational engineering; Organizational learning; RoHS and WEEE directives; Electromedical equipment.

## 1. INTRODUÇÃO

As organizações, como a maioria das empresas, hospitais, universidades e outras instituições, são sistemas complexos em contínua interação com o seu ambiente externo, de onde importam os recursos necessários para a execução de suas atividades e para onde exportam os seus produtos, na forma de bens tangíveis, informações ou serviços. Uma vez que as características do ambiente de atuação dessas organizações mudam rápida e incessantemente, é fundamental que mudanças internas apropriadas sejam continuamente implantadas.

Nesse contexto dinâmico atual, é desejável que as contínuas inovações estejam integradas ao longo de toda a estrutura organizacional, sob pena de não serem internalizadas com a agilidade e a organicidade requeridas (TIDD; BESSANT; PAVITT, 1997).

Existe uma relação causal entre inovação e aprendizagem, influenciada tanto por fatores organizacionais e tecnológicos, pertencentes à dimensão objetiva da organização, como por fatores sociológicos e psicológicos inerentes à subjetividade humana (SILVEIRA, 2006). Disso decorre a importância de o desenho organizacional considerar as organizações como entidades sociais (DAFT, 2002) e, portanto, sujeitas à influência dos fatores psicossociais que afetam o trabalho em suas dimensões social e subjetiva (LANCMAN; SZNELWAR, 2011).

Em função dos impactos socioambientais negativos produzidos pelas organizações que atuam nos mais diversos setores econômicos, agentes públicos e privados estão impondo, ao longo das últimas décadas, requisitos ambientais e sociais cada vez mais rigorosos, gerando a demanda por modelos organizacionais que permitam o atendimento integrado de requisitos econômicos, sociais e ambientais, como aqueles baseados no enfoque *Triple Bottom Line* (TBL) da sustentabilidade, explicitado pela primeira vez na obra de Elkington (2001).

Essa abordagem integradora da sustentabilidade requer a aplicação dos princípios subjacentes a uma gestão de excelência, na medida em que introduz a necessidade de pensar a organização de forma holística, integrada e responsável, buscando o equilíbrio dinâmico no atendimento dos interesses e das necessidades de todos os seus *stakeholders*. As inovações, portanto, devem prover as condições necessárias para que a organização possa reajustar dinamicamente o seu nível de competitividade frente às demais forças de mercado, ao mesmo tempo em que atende às demandas ambientais e sociais. Esses complexos desafios incluem múltiplas atividades para

monitorar e interpretar corretamente a dinâmica do ambiente, selecionar o conjunto de ameaças-oportunidades a que a organização deve responder, planejar os meios para dar as respostas corretas e implantar adequadamente as mudanças requeridas.

Este artigo tem o objetivo de apresentar os principais resultados e ações relacionados com a capacitação de um conjunto de nove empresas para torná-las aptas a implantar as inovações necessárias para sua adequação aos requisitos ambientais aplicáveis, mantendo o seu desempenho competitivo. Essas empresas fazem parte de um projeto-piloto cujo propósito é contribuir para a adequação do setor brasileiro de equipamentos eletromédicos (EE) aos requisitos ambientais aplicáveis com o citado enfoque TBL (SILVEIRA, 2011a).

Na próxima seção, é apresentada uma síntese dos fundamentos que norteiam esse projeto para capacitação e, na seção 3, a caracterização do problema e a metodologia associada. As ações implantadas e os resultados obtidos estão na seção 4, sendo os comentários finais apresentados na quinta e última seção.

## 2. SÍNTESE DA BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL

### 2.1. Legislação ambiental e os desafios na indústria eletrônica

As legislações ambientais visam ao desenvolvimento de produtos e processos para que sejam utilizados de maneira racional os recursos naturais disponíveis no planeta, minimizando os vários impactos provocados durante a produção, o uso e o descarte de produtos. Um exemplo é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei nº 12.305/10, um marco histórico que abrange todos os setores da economia brasileira.

A indústria eletrônica, em virtude de sua abrangência, importância econômica e impactos ambientais, tem merecido atenção especial para se adequar a modelos de produção sustentáveis. Desde 2006, estão em vigor na União Europeia restrições para a comercialização de produtos eletroeletrônicos impostas pelas diretivas *Waste of Electro-Electronic Equipments* (WEEE) e *Restriction of Hazard Substances* (RoHS), as quais vêm sendo adotadas integral ou parcialmente no Brasil, China, Japão, EUA, entre outros países (UNIÃO EUROPEIA, 2003).

A diretiva WEEE trata da gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, definindo requisitos tanto para minimizá-los como para tratá-los efetivamente. Já a diretiva RoHS responsabiliza formalmente as empresas caso seus produtos possuam

substâncias perigosas e nocivas à saúde (como cádmio, chumbo, mercúrio, entre outras) em quantidades acima de um limite permitido.

Os fabricantes de EE no Brasil enfrentam de maneira especialmente intensa os desafios da sustentabilidade, pois, em sua maioria, são empresas de pequeno-médio porte, exportadoras e intensivas em tecnologia (PIERONI; REIS; SOUZA, 2010). Essas características foram o motivo de realizar o projeto-piloto junto ao setor brasileiro de EE, decisão que foi apoiada pela Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios (ABIMO), entidade que congrega mais de 80% das empresas desse setor.

## 2.2. Capital intelectual como instrumento para a sustentabilidade

Na Teoria Econômica Neoclássica, os recursos organizacionais restringem-se a capital, trabalho e terra. Mas, a teoria dos recursos expandiu o conceito, redefinindo recursos organizacionais como “entidades tangíveis e intangíveis que a firma tem à sua disposição e que lhes permitem produzir com mais eficiência ou eficácia” (SVEIBY, 1998, p. 35).

O conjunto de recursos intangíveis é denominado *capital intelectual*, que pode ser entendido como aqueles recursos que não possuem existência física, mas representam valor para a empresa (EDVISSON; MALONE, 1998). Alguns autores identificam três componentes do capital intelectual: a) o *capital humano*, que representa os conhecimentos e as competências dos trabalhadores da organização; b) o *capital estrutural*, que envolve os softwares e os sistemas de gestão, bem como os demais ativos organizacionais da categoria “propriedade intelectual” (marcas, patentes, entre outros); e c) o *capital de relacionamento (ou “de clientes”)*, que corresponde à geração de conhecimento resultante das relações com outras organizações, como clientes e fornecedores (SVEIBY, 1998).

Em Silveira (2011a), são apontadas três razões para que uma organização busque vantagens competitivas sustentáveis através de estratégias e operações baseadas no uso competente do capital intelectual: a) minimizar os investimentos necessários, por se tratar de um ativo econômico; b) aumentar a capacidade de geração de inovações; e c) facilitar a integração das demandas dos vários *stakeholders*, dado que processos que envolvem o conhecimento dependem do fator humano.

## 2.3. Capital humano, inovação e conhecimento organizacional

Todos os autores citados enfatizam a importância da componente “capital humano” no desenvolvimento do capital intelectual, devido ao seu potencial para aumentar o capital

estrutural, à sua capacidade para internalizar na organização os frutos do capital de relacionamento, potencializando os resultados advindos e, principalmente, à sua capacidade para gerar novos conhecimentos.

A Teoria da Criação do Conhecimento Organizacional proposta por Nonaka e Takeuchi (1997) enfatiza a importância do desenho organizacional e da subjetividade para explicar o fenômeno da inovação. Esses autores propõem uma nova epistemologia – diversa da abordagem ocidental tradicional –, na qual existe uma divisão cartesiana entre sujeito e objeto, conhecedor e conhecimento, divisão esta que dá origem a uma visão da organização como um mecanismo para “processamento de informações”:

A pedra fundamental da nossa epistemologia é a distinção entre o conhecimento tácito e o explícito. O segredo para a criação do conhecimento está na mobilização e conversão do conhecimento tácito. E, como estamos preocupados com a criação do conhecimento organizacional, em oposição à criação do conhecimento individual, nossa teoria também terá a sua própria ‘ontologia’, preocupada com os níveis de entidades criadoras do conhecimento (individual, grupal, organizacional e interorganizacional) (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 62).

Sendo uma inovação o resultado da aplicação organizada de novos conhecimentos, na forma de tecnologias, métodos, concepções, entre outras modalidades (NONAKA; TAKEUCHI, 1997), sua viabilização requer pessoas motivadas, com disposição para aprender e para trabalhar em equipe. Portanto, o bom desempenho da organização nos dinâmicos mercados atuais depende tanto da capacidade de aprendizagem individual dos seus trabalhadores, como de condições que estimulem o compartilhamento do conhecimento e a mobilização do trabalho em equipe, o que decorre das relações interpessoais. Assim, a capacidade de inovação de uma organização está intimamente ligada à disponibilidade física, emocional e mental dos seus trabalhadores para levarem adiante, e de forma cooperativa, os projetos e metas que lhe são propostos, sendo, portanto, afetada fortemente pelas dimensões subjetiva e social do trabalho.

O corolário do raciocínio acima é a existência de uma forte relação entre a capacidade de inovação e os fatores psicossociais existentes na organização, isto é, os aspectos do desenho e gerenciamento do trabalho, bem como os contextos social e organizacional que afetam a dimensão subjetiva do trabalhador (COX; GRIFFITHS, 1995).

## 2.4. Aprendizagem como ganho de competências

Visando à integração de conceitos-chave relacionados com o fenômeno da aprendizagem organizacional, Silveira (2006) propôs o entendimento de aprendizagem como ganho de

competência, e esta como sendo a capacidade de executar um processo de forma a atender às necessidades a ele relacionada.

Uma definição com ampla aceitação nos meios acadêmico e empresarial é a de competências como sendo combinações sinérgicas de conhecimentos, habilidades e atitudes expressas pelo desempenho profissional dentro de determinado contexto organizacional. Esse enfoque que, entre outras vantagens, integra os conceitos de conhecimento e competência, é conhecido como modelo CHA (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes). Tal modelo está alinhado à visão de especialistas no desenvolvimento de competências, como Perrenoud (1999).

Essa noção de competência indica um enfoque de aprendizagem como algo que transcende a aquisição de novos conhecimentos (PERRENOUD, 1999) e reforça a ideia de capital humano como competência dos trabalhadores colocados a serviço da organização.

Ao se estabelecer a relação entre aprendizagem e capital humano de uma organização, pode-se dizer que aquela proporciona o aumento deste. Portanto, quanto maior a competência, maior é o capital humano, entendido como um ativo econômico, disponível para ser “investido” na organização e em seus processos (SILVEIRA, 2011b).

## 2.5. Aprendizagem integrada ao trabalho

Uma alternativa vantajosa para o desenvolvimento de competências é a busca de integração do processo de aprendizagem organizacional com o desenvolvimento das atividades laborais inerentes à função do trabalhador. A integração dessas atividades aumenta a efetividade organizacional, com ganhos de eficácia, por potencializar a aprendizagem, e de eficiência, pela sinergia de esforços criada (SILVEIRA et al., 2011).

Unindo as vantagens da integração trabalho-aprendizagem ao enfoque de competências baseado no modelo CHA, propõe-se uma abordagem denominada TCD, em que se busca a integração entre *Trabalho*, *Capacitação profissional* e *Desenvolvimento pessoal*, ressaltando dois aspectos principais: a) a integração do desenvolvimento de competências com as atividades laborais; e b) a distinção entre capacitação profissional e desenvolvimento pessoal (SILVEIRA et al., 2011).

Essa abordagem para a aprendizagem organizacional busca a superação da dificuldade de gestão entre os elementos isolados que compõem uma competência e a integração desses elementos no trabalho, por meio do desdobramento da competência, desde os níveis da estratégia organizacional até os da competência individual (KIM, 1998). Esta, por sua vez, é ainda desdobrada em duas componentes principais: a) *competência*

*instrumental*, formada pelas componentes “conhecimento” e “habilidade”, em que os conhecimentos estão relacionados com o “saber o que fazer” (*know-what*) e o “porquê fazer” (*know-why*), e as habilidades estão relacionadas com o “saber fazer” (*know-how*); e b) *competência atitudinal*, relacionada com o comportamento do trabalhador dentro do trabalho e com questões de natureza psicossociais relativas a esse trabalho (SILVEIRA et al., 2011).

A abordagem TCD contribui para tornar o trabalho digno e prazeroso, e o trabalhador um ser capaz de fazer o seu melhor e se desenvolver cada vez mais, alinhando objetivos e competências individuais e organizacionais. Contribui, também, para integrar o trabalho, a capacitação profissional e o desenvolvimento pessoal, proporcionando condições para a organização ser economicamente viável e socialmente justa, condições para o necessário desenvolvimento sustentável.

A integração entre trabalho e aprendizagem requer uma nova competência dos gestores, que, sem comprometer as suas atribuições costumeiras ligadas ao gerenciamento das rotinas, devem incorporar o fomento e o compartilhamento de novos conhecimentos no âmbito dos processos sob sua responsabilidade.

O gestor passa a ter, também, a função de intermediar o diálogo entre os vários níveis organizacionais, reportando avanços, dificuldades e sugestões de melhorias no trabalho da equipe. Cabe a ele promover e coordenar a participação de sua equipe nas práticas de aprendizagem, estimular a geração e a disseminação do conhecimento, e buscar a capacitação profissional necessária, o desenvolvimento pessoal almejado e a inovação nos processos. Além disso, o gestor deve estimular as capacidades humanas, como a inteligência, a criatividade e a intuição, aplicadas à tecnologia e à técnica. Esses são os instrumentos-chave para o sucesso das organizações atuais, o que justifica a valorização da capacitação profissional e o desenvolvimento social na abordagem proposta (SILVEIRA et al., 2011).

### 3. METODOLOGIA

Neste artigo, são apresentados o planejamento, as ações e os principais resultados da capacitação de nove empresas fabricantes de equipamentos eletromédicos – aqui denominadas “empresas piloto” (EP) –, realizada no período de janeiro de 2011 a setembro de 2012.

O planejamento da capacitação foi feito visando apoiar o conjunto de EP no seu esforço para adequação aos requisitos ambientais aplicáveis – em especial, àqueles

derivados da PNRS e das diretivas RoHS e WEEE -, mantendo os princípios da sustentabilidade TBL. Cada EP precisou escolher no seu portfólio um produto-alvo para foco no projeto-piloto. Muito embora algumas ações abrangessem toda a empresa (como o desenvolvimento da cultura para a sustentabilidade), o foco em um único produto permitiu diminuir consideravelmente os esforços da equipe responsável pela condução das ações no projeto.

Uma importante exigência no planejamento da capacitação foi manter a viabilidade em médio prazo do negócio das empresas, uma vez que a adequação do produto-alvo aos requisitos ambientais tenderia a aumentar os custos associados, o que poderia torná-lo pouco competitivo frente à concorrência (SILVEIRA, 2011a).

Uma segunda exigência nesse planejamento foi a necessidade de se desenvolver em cada EP uma cultura para a sustentabilidade, de modo a criar as condições internas subjetivas favoráveis à manutenção, ao longo do tempo, da adequação às demandas ambientais, de modo organicamente integrada às demais necessidades do negócio.

A seguir, são descritos os aspectos metodológicos relacionados com esse trabalho.

### **3.1. Caracterização do estudo apresentado**

O projeto-piloto no qual se insere este estudo visa ao desenvolvimento socioambiental de empresas nacionais de pequeno e médio porte do setor de EE, mantendo a sua competitividade frente às forças competitivas atuantes em seus mercados de interesse.

As nove EP são associadas à ABIMO e optaram por participar do projeto de forma voluntária, por considerar que seriam beneficiadas pelas várias ações propostas, entre as quais aquelas que estão aqui descritas.

Visando obter as informações necessárias para a elaboração do plano de desenvolvimento das competências dos funcionários das EP necessárias para a consecução dos objetivos do projeto foram realizadas em cada EP, no período de maio de 2011 a abril de 2012, as três avaliações descritas a seguir.

Para integrar todas as informações obtidas nessas avaliações, foi utilizada a pesquisa de levantamento, uma das cinco metodologias na tipologia proposta por Bryman (1995), indicada quando se deseja examinar padrões de relacionamento entre variáveis, associada a entrevistas estruturadas e questionários autoadministrados.

### **3.2. Avaliações das EP**



A avaliação inicial de cada EP ocorreu de maio a junho de 2011, com base na metodologia BenchStar, e envolveu aspectos de gestão (estratégia, financeira, marketing e pessoas), processos produtivos (qualidade, produção e inovação) e relações com a sociedade e o meio ambiente (meio ambiente, saúde e segurança e responsabilidade social).

A metodologia BenchStar prevê a coleta de dados de todas as áreas da empresa, visando estabelecer uma pontuação para cada processo estudado, de modo a avaliar aspectos de gestão, processos produtivos, relações com a sociedade e o meio ambiente. Sendo um *benchmarking*, permite avaliar o posicionamento relativo de cada empresa em relação ao grupo (MAZO, 2003).

De agosto a novembro de 2011, as EP foram avaliadas com base em outro questionário desenvolvido pela própria equipe, visando obter informações específicas de interesse do projeto. Essa segunda avaliação contemplou questões estratégicas sobre a empresa e seus negócios, além de uma visão sobre o mercado e seus concorrentes. As questões abordavam dados referentes ao produto-alvo, estratégias, cadeia de fornecimento, inovação, logística, percepções e expectativas da empresa. Também envolviam informações sobre P&D, possíveis problemas da empresa, planejamento, nível de cooperação do setor, visão da empresa, e suas prioridades e inibidores para alcançar a visão organizacional. Essas avaliações foram conduzidas presencialmente nas próprias instalações de cada EP, por meio de entrevistas com os gestores responsáveis pelas várias áreas de interesse.

De março a abril de 2012, foi feita uma terceira avaliação em seis das nove EP, para conhecer em profundidade questões referentes aos seus sistemas de gestão, processos, fornecedores e capacitação, de interesse para a adequação da empresa às legislações ambientais que fazem parte do escopo do projeto-piloto. Essa última avaliação permitiu o mapeamento dos diversos processos do sistema de gestão da empresa, identificação das melhores práticas, deficiências e necessidades na gestão da cadeia de fornecedores. Todas as entrevistas foram presenciais e conduzidas por um ou mais entrevistadores.

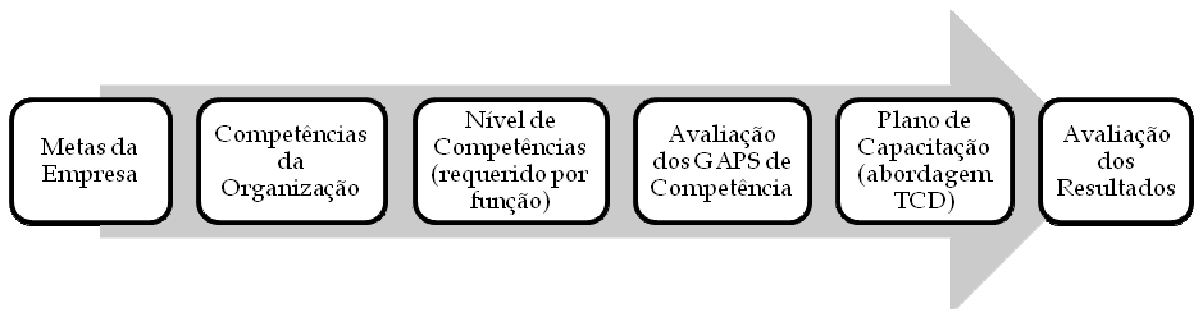
### 3.3. Planejamento da aprendizagem organizacional nas EP

Para estruturar os métodos necessários para a consecução do objetivo de desenvolver a sustentabilidade com enfoque TBL nas EP, este foi desdobrado em cinco metas organizacionais: a) desenvolver visão estratégica na empresa; b) manter as substâncias no produto-alvo abaixo dos níveis máximos permitidos prescritos pela RoHS; c) adequar os processos de gestão de resíduos à WEEE e à PNRS; d) integrar os sistemas de gestão da

empresa; e e) fomentar a cultura para a sustentabilidade. Os detalhes sobre como essas cinco metas estão articuladas entre si, bem como os mecanismos através dos quais serão implantadas, são apresentadas em Silveira (2011a).

As cinco metas organizacionais para as EP foram agrupadas nos seguintes eixos de competências: visão estratégica do negócio, adequação aos requisitos ambientais e cultura para a sustentabilidade. Para que essas metas fossem alcançadas, foi definida uma sequência de etapas no plano de aprendizagem para o desenvolvimento desses grupos de competências, cuja estrutura está sintetizada na Figura 1.

**Figura 1 – Estrutura do plano para o desenvolvimento das competências**



Fonte: Dados da pesquisa.

## 4. RESULTADOS

A seguir, são apresentados os resultados das avaliações feitas nas EP e aqueles associados com o desenvolvimento do plano de aprendizagem.

### 4.1. Caracterização das EP

Todas as EP são constituídas por capital nacional, sendo a maioria empresas de pequeno e médio porte, com 50 a 250 funcionários. Apenas uma empresa está situada no Sul do País, e seis no interior paulista. Portanto, se encontram em regiões com boa infraestrutura logística e proximidade de potenciais compradores.

Na Figura 2, são apresentados o número de funcionários e a localização de cada uma das nove EP, bem como o seu produto-alvo nesse projeto:

Figura 2 – Conjunto de EP e características associadas

Empresa piloto (EP)	Produto-alvo no projeto piloto	Número de funcionários	Localização (estado)
A	Bisturi cirúrgico eletrônico	70	SP - interior
B	Mesa cirúrgica	215	SP - capital
C	Produto fisioterápico	115	SP - interior
D	Bomba de infusão	500	RS - interior
E	Bisturi cirúrgico eletrônico	45	SP - interior
F	Produto fisioterápico	85	SP - interior
G	Incubadora	60	SP - interior
H	Diagnóstico oftalmológico	225	SP - interior
I	Ventilador pulmonar	115	SP - capital

Fonte: Dados da pesquisa.

A atuação dessas empresas é voltada para a instrumentalização de centros cirúrgicos, hospitais, clínicas e ambulâncias. A demanda de seus produtos tem como principal público-alvo órgãos públicos, hospitais privados, clínicas médicas, clínicas de estética e de fisioterapia.

Os processos de capacitação normalmente empregados variam pouco entre as empresas, predominando um sistema de treinamento que faz a integração dos colaboradores a todo o processo rotineiro, indicando a função de cada funcionário e todos os treinamentos associados. Os procedimentos são continuamente revisados e, em caso de alteração, todos os colaboradores são treinados novamente. Apenas uma das empresas possui uma sistemática de gestão de pessoas baseada em competências.

Todas as empresas têm consciência da necessidade de envolverem os seus trabalhadores no projeto, em especial, os gestores, mas, por motivos práticos, somente em cinco delas isso está ocorrendo efetivamente.

Os principais problemas identificados foram: a falta de pessoal qualificado, a capacidade de investimento limitada e a lentidão dos órgãos reguladores.

## 4.2. Plano geral de capacitação

O plano para a capacitação das empresas participantes desse projeto previa treinamentos presenciais, elaboração de tarefas relacionadas, discussão de problemas visando esclarecimento de dúvidas, várias palestras sobre temas relacionados e acompanhamento em campo das ações para a implantação das mudanças necessárias.

Os treinamentos presenciais deveriam incluir os vários temas de interesse necessários não só para a capacitação técnica, como também para o desenvolvimento de uma visão de negócios holística e em acordo com os princípios da sustentabilidade TBL. Para tanto, foram definidos os seguintes treinamentos ministrados para os vários gestores das nove EP, com carga horária e data de realização:

- ABNT IECQ QC 080000: Sistema de gestão de requisitos para substâncias perigosas em produtos e componentes eletrônicos (20 horas, em junho de 2011);
- estratégia baseada em inovações (04 horas, em julho de 2011);
- gestão da sustentabilidade da empresa (04 horas, em julho de 2011);
- introdução à gestão integrada de processos (02 horas, em agosto de 2011);
- sistemas integrados de gestão (06 horas, em agosto de 2011);
- gestão integrada do composto de marketing (4 horas, em setembro de 2011);
- compras governamentais verdes: diretiva WEEE e PNRS (4 horas, em setembro de 2011).

A maioria das palestras para sensibilização e conscientização foi realizada dentro das instalações de cada EP, tendo a participação de um grande número de seus funcionários. Foram também realizadas algumas palestras para os gestores das EP por especialistas em temas, como diretiva RoHS, diretiva WEEE, PNRS, gestão para sustentabilidade, gestão do capital humano, entre outros temas de interesse.

### **4.3. Desenvolvimento da visão estratégica da sustentabilidade**

Conforme ocorre com a maioria dos profissionais e organizações, as EP apresentavam uma visão de sustentabilidade restrita a questões ambientais, além de perceber apenas os custos associados. O plano de capacitação buscou fazer com que os gestores fossem orientados para uma visão estratégica da sustentabilidade, baseada em três eixos complementares: imperativo ambiental da sustentabilidade, estratégia baseada em inovação e gestão integrada do composto de marketing.

No primeiro eixo, buscou-se construir o entendimento de que os problemas ambientais atingiram uma proporção tamanha na sociedade que as mudanças na legislação se tornarão ainda mais exigentes. Isso implica que inovações em produtos e processos decorrentes do imperativo ambiental estão se tornando compulsórias, cabendo às empresas somente decisões de como e em que ritmo implantá-las. Portanto, no segundo eixo, buscou-se sensibilizar os gestores para o entendimento de que as empresas cujas estratégias estão alinhadas com essas tendências possuem maiores chances de

sucesso. No terceiro eixo, procurou-se instrumentalizar as EP sobre como implantar essa visão estratégica, através de uma mudança integrada no composto de marketing, visando explorar novas oportunidades de negócio em segmentos de mercado mais sensíveis a questões ambientais, com ênfase para as chamadas “compras governamentais sustentáveis”.

Esses três eixos relacionados ao desenvolvimento de uma visão estratégica da sustentabilidade foram desenvolvidos com base tanto nos cursos presenciais e nas palestras, os quais foram ministrados em sua maioria pelos membros da equipe responsável, como na proposição de tarefas associadas e nas discussões com os gestores das EP, que ocorriam principalmente durante as visitas às empresas.

#### **4.4. Capacitação para adequar aos requisitos ambientais**

A adequação aos requisitos ambientais derivados da RoHS, WEEE e PNRs envolve uma série de desafios importantes para as EP, tendo em vista sua limitação na capacidade de investimento e seu quadro de pessoal reduzido.

Os métodos adotados nesse projeto para as adequações ambientais necessárias incluem a gestão da cadeia de fornecedores de insumos livres das substâncias prescritas pela RoHS; a integração de sistemas de gestão; o controle de processos de produção e de pós-produção; e a implantação do princípio de *due diligence* (procedimento metódico de análise de informações e documentos, com o objetivo de mensurar riscos efetivos e potenciais).

Devido à envergadura desses desafios, o plano de capacitação foi desenvolvido com enfoque TCD, incluindo cursos presenciais, discussões com os gestores responsáveis, assessorias durante as visitas técnicas, reuniões com os trabalhadores das áreas mais envolvidas, entre outros instrumentos.

#### **4.5. Desenvolvimento da cultura para sustentabilidade**

O objetivo no desenvolvimento das capacidades necessárias para os gestores é formar líderes que sejam competentes em gerir equipes, valorizando o conhecimento dos trabalhadores, bem como o seu desenvolvimento profissional e pessoal.

Tendo como base as considerações apresentadas na seção 2.5, foram definidas as seguintes competências críticas para os gestores da EP: a) organizar situações de aprendizagem no contexto do trabalho; b) gerenciar a progressão dessas aprendizagens; c)

mobilizar o trabalho e a aprendizagem em equipe; d) integrar o uso de novos métodos e tecnologias; e e) gerenciar dilemas éticos e conflitos de relacionamento.

O plano para formar gestores com as competências acima, que ainda não foi totalmente implantado, prevê o seu desenvolvimento gradual em três níveis, sucessivamente mais profundos: a) conscientização sobre a importância da aprendizagem organizacional na superação dos desafios inerentes ao projeto-piloto (nível 1); b) compreensão dos fundamentos subjacentes ao papel do gestor educador na equipe (nível 2); e c) conhecimento das principais técnicas de apoio ao papel do gestor educador (nível 3).

Os resultados das avaliações indicaram que nenhum dos gestores das EP tinha qualquer formação ou conhecimento prévio relacionado ao perfil definido para o gestor. Portanto, o processo para o desenvolvimento de competências deverá se iniciar buscando suprir de forma abrangente as lacunas referentes ao nível 1, ou seja, buscando a conscientização sobre a importância da aprendizagem organizacional na superação dos desafios derivados da dinâmica competitiva atual para atingir a necessária sustentabilidade organizacional.

## 5. CONCLUSÕES

O projeto aqui apresentado foi concebido para, a partir da demanda específica imposta aos fabricantes de EE de se adequarem aos requisitos ambientais mencionados, apoiar o desenvolvimento das competências necessárias para alcançar e manter ao longo do tempo um estado de equilíbrio entre as demandas ambientais, as demandas do negócio e as demais demandas sociais.

Alguns aspectos fazem dele um projeto original, uma vez que foi estruturado de modo a alcançar vários objetivos consideravelmente ambiciosos, entre os quais viabilizar a adequação do setor brasileiro de EE à PNRS e às diretivas RoHS e WEEE, mantendo o princípio da sustentabilidade TBL.

A superação dos múltiplos desafios impostos às EP, tanto decorrentes dos níveis de desempenho sucessivamente maiores demandados pelos seus mercados-alvo, como aqueles para realizar a necessária transição para modelos de produção sustentáveis, não é tarefa simples. Por esse motivo, o projeto prevê a dinamização da aprendizagem nas empresas como um caminho para superar os desafios existentes, pois estratégias que valorizam o capital intelectual podem proporcionar os meios necessários para gerar vantagens competitivas sustentáveis, ao mesmo tempo em que facilitam as (eco)inovações e contribuem para a valorização do trabalhador.

O caminho escolhido foi, por um lado, procurar manter a viabilidade comercial dos produtos-alvo por meio da exploração por parte de cada EP das janelas de oportunidade decorrentes da adequação do seu produto aos padrões ambientais. Isso se constitui em um diferencial competitivo frente à concorrência das EP, uma vez que no momento em que essas ações estavam sendo implantadas, poucos fabricantes brasileiros de equipamentos eletromédicos atendiam às exigências ambientais. Paralelamente a essa estratégia mercadológica de exploração dos “mercados verdes”, buscou-se desenvolver uma cultura para a sustentabilidade baseada no enfoque TBL e apoiada no enfoque sistêmico de gestão como forma de aumentar a probabilidade de que as empresas consigam manter ao longo do tempo (isso é, “sustentar”) o equilíbrio entre as demandas mercadológicas e socioambientais.

O plano para o desenvolvimento das competências necessárias para apoiar essa transição das EP foi estruturado com base em três frentes de ação. Na primeira, buscou-se desenvolver nos gestores uma visão holística da empresa, que é a base da cultura para a sustentabilidade. Isso foi feito por meio da escolha dos temas para os treinamentos teóricos, os quais envolviam os múltiplos aspectos relacionados, tais como, estratégia para inovação, gestão integrada do composto de marketing, gestão do capital intelectual, normas ambientais, gestão de processos e sistemas integrados de gestão.

A segunda frente de ação tinha como meta contextualizar os conteúdos teóricos à realidade específica de cada empresa e de cada gestor. Para tanto, duas estratégias pedagógicas foram utilizadas. Uma, mais específica do plano de aulas, previa exercícios relacionados aos conteúdos teóricos ministrados, que deviam ser aplicados à realidade de cada EP. Esses exercícios foram realizados durante os treinamentos e discutidos nas diversas reuniões de trabalho. A segunda estratégia baseou-se numa abordagem de “aprendizagem pelo fazer” (*learning-by-doing*): as mudanças necessárias para cada EP eram orientadas e acompanhadas por membros da equipe responsável pelo projeto, buscando sempre referenciar os conteúdos teóricos ministrados.

A terceira frente de ação se relaciona à dimensão ontológica do conhecimento ministrado, de acordo com a proposta de Nonaka e Takeuchi (1997). Um dos principais objetivos do projeto era fazer com que as competências geradas fossem multiplicadas tanto quanto possível. Assim, no primeiro momento, o foco principal era o desenvolvimento das competências dos principais gestores de cada EP (foco no nível do indivíduo); depois, era solicitado que esses gestores trabalhassem em conjunto com os demais membros do seu departamento (ampliação para o nível grupal), e que os vários departamentos pensassem juntos as melhores soluções para a empresa (nível

organizacional). A partir de oficinas de trabalho e dos bancos de dados de melhores práticas, os conhecimentos específicos de cada EP foram compartilhados com as demais empresas participantes, para que houvesse um transbordamento para todo o setor de EE (nível interorganizacional).

Tendo como base a epistemologia de Nonaka e Takeuchi (1997), na qual a ênfase do conhecimento é a crença justificada, ao contrário da epistemologia ocidental, que enfatiza a verdade, o processo de capacitação buscou trazer informações que possam ganhar novos significados junto aos gestores, buscando mostrar a sustentabilidade não só como um princípio ético, mas como um caminho viável para as empresas que querem se preparar para um novo contexto mercadológico, no qual as transgressões ao equilíbrio ambiental terão espaços cada vez mais reduzidos.

## REFERÊNCIAS

- ARENDETT, H. **A Condição Humana**. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1987.
- BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London: Routledge, 1995.
- COX, T.; GRIFFITHS, A. J. The assessment of psychological hazards at work. In: SHABRACQ, M. J.; WINNUST, J. A.; COOPER, C. L. **Handbook of work and health psychology**. Chichester: Wiley & Sons, 1995.
- DAFT, R. L. **Organizações: teoria e projetos**. São Paulo: Thomson, 2002.
- DEJOURS, C. Subjetividade, trabalho e ação. **Revista Produção**, v. 14, n. 3, p. 27-34, set./dez. 2004.
- EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. **Capital intelectual**. São Paulo: Makron, 1998.
- ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron, 2001.
- KIM, D. H. **O elo entre a aprendizagem individual e a aprendizagem organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- LANCMAN, S.; SZNELWAR, L. I. **Christophe Dejours: da psicopatologia à psicodinâmica do trabalho**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011.
- MAZO, E. M. **Benchstar: metodologia de benchmarking para análise da gestão da produção nas micro e pequenas empresas**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<http://www.portalbmk.org.br/publicacoes/arquivos/1119534562.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2012.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.



PIERONI, J. P.; REIS, C.; SOUZA, J. O. B. A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos: uma proposta de atuação do BNDES. **Complexo Industrial da Saúde: BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 31, p. 185-226, 2010.

SILVEIRA, M. A. Gestão da inovação em sistemas organizacionais In: BALLONI, A. J. (Org.). **Por que gestão em sistemas e tecnologias de informação?** Campinas: Komedi, 2006. p. 103-160.

SILVEIRA, M. A. Gestão da sustentabilidade em ecossistema organizacional: caso ilustrativo na indústria eletrônica. In: AZEVEDO, A. M.; SILVEIRA, M. A. (Org.). **Gestão da sustentabilidade organizacional: desenvolvimento de ecossistemas colaborativos**. Campinas: Cedet, 2011a. p. 189-206.

SILVEIRA, M. A. Gestão estratégica para a sustentabilidade organizacional: capital humano e os processos de inovação e aprendizagem. In: SILVEIRA, M. A. (Org.). **Gestão da sustentabilidade organizacional: inovação, aprendizagem e capital humano**. Campinas: Cedet, 2011b. p. 21-48.

SILVEIRA, M. A.; MAIA, L. O.; FIORAVANTI, M. Aprendizagem organizacional para a sustentabilidade: integração ao trabalho e valorização do fator humano. In: SILVEIRA, M. A. (Org.). **Gestão da sustentabilidade organizacional: inovação, aprendizagem e capital humano**. Campinas: CTI (Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer), 2011. p. 163-180.

SILVEIRA, M. A. et al. Integração trabalho-capacitação-desenvolvimento: instrumento para aprendizagem e sustentabilidade organizacional. In: CONGRESSO DE STRESS DA ISMA-BR, 12., Porto Alegre, 2012. **Anais...** Porto Alegre, 2012.

SVEIBY, K. E. **A nova riqueza das organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. John Wiley & Sons: West Essex, UK, 1997.

UNIÃO EUROPEIA (JORNAL OFICIAL). Diretivas 2002/95/CE e 2002/96/CE, 2003, p. 19-24.

---

***Marco Antonio Silveira***

Doutorado em Processos de Fabricação (1999) e mestrado em Engenharia Elétrica pela UNICAMP (1988). Coordenador do G.A.I.A. - Grupo de Apoio à Inovação e Aprendizagem em Organizações e Sistemas Colaborativos. Atua, desde 1986, no Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, unidade de pesquisas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

---

***Leticia Sayuri Kikuchi***

Graduação em Administração de Empresas pela Facamp (2010). Pesquisadora do Projeto G.A.I.A - Grupo de Apoio à Inovação e Aprendizagem em Sistemas Organizacionais, vinculado ao Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer..

---

***Cristiani Aparecida Policeno***

Graduação em Administração de Empresas pela Universidade Ibirapuera (2008). Pesquisadora do Projeto G.A.I.A - Grupo de Apoio à Inovação e Aprendizagem em Sistemas Organizacionais, vinculado ao Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer.