

O caso da Sofhar e o Software P3G

Luciano Minghini

2012



O software da sustentabilidade

“A tecnologia é uma espécie de caminho a chegar no resultado, e aquele que consegue um caminho mais eficiente chega antes a uma inovação.”

Dr. Ozires Silva

Introdução

O projeto vencedor da sexta edição do Prêmio Ozires Silva de Empreendedorismo Sustentável foi o de um *software* que permite a criação de indicadores e o gerenciamento de resultados sustentáveis para sistemas de produção e gestão de empresas. O projeto, que será analisado neste capítulo, foi apresentado por uma empresa paranaense de tecnologia da informação. Esse exemplo permitirá a apresentação de uma análise mais abrangente da influência positiva da tecnologia – e por que não da inovação – sobre as práticas e os resultados sustentáveis para indivíduos, organizações ou países. Sendo assim, apresentaremos primeiramente os conceitos de tecnologia e sustentabilidade, as possíveis relações entre eles e, em seguida, a análise do caso do P3G, *software* da Sofhar ganhadora do Prêmio Ozires Silva de Empreendedorismo Sustentável.

Quando a tecnologia empreende o bem

Antes de apresentar o caso do *software* P3G, da empresa Sofhar, é preciso provocar uma reflexão sobre a relação entre a aplicação de tecnologias e os resultados econômicos, sociais e ambientais alcançados por países, organizações e indivíduos em busca do desenvolvimento sustentável.

De um lado dessa relação, está a tecnologia, que, neste texto, deve ser entendida como o conhecimento novo produzido por pessoas e acumulado para ser aplicado e viabilizar soluções para situações da sua vida ou trabalho. Essa é uma definição abrangente e uma das mais aceitas entre os pesquisadores, pois envolve o esforço de transformação de informações em um processo criativo para a geração de novos conceitos, modelos, técnicas, instrumentos e artefatos diferentes, inovadores. A tecnologia, vista dessa forma, pode ser percebida em diferentes contextos geográficos, econômicos e sociais, independentemente da intensidade tecnológica, isto é, da utilização de materiais, ferramentas ou equipamentos de última geração.

A tecnologia é percebida como um elemento diretamente ligado às atividades desempenhadas pelas pessoas, especialmente no seu trabalho. Em função disso, a produção e utilização de soluções tecnológicas serve para que as pessoas possam realizar as atividades de forma mais eficaz e eficiente. O trabalho realizado com o apoio de soluções tecnológicas tende a ser mais simples, de fácil aprendizado e replicação; mais rápido e econômico, evitando desperdício de recursos; mais saudável, evitando desgaste desnecessário das pessoas e do meio ambiente; e mais assertivo, proporcionando melhores resultados. Exemplos simples e curiosos de tecnologias que atendem a esse conceito e revolucionaram a relação do ser humano com seu trabalho são:

- a) O relógio de sol, água ou areia, inventado por volta dos anos 600 a.C. na Judeia ou o mecânico, no século XIII na Europa. Proporcionou controle do tempo despendido para a realização das atividades, permitindo que o trabalhador pudesse fazer escolhas sobre o que realizar no tempo disponível.
- b) O arado de galhos nos anos 4500 a.C. na Mesopotâmia ou de ferro no século XVII na Europa ocidental, que permitiu a exploração mais correta do solo para o plantio de alimentos.

No caso analisado adiante, será apresentada uma solução computacional de tecnologia da informação que serve para apoiar

os administradores a tomar decisões e gerir as atividades organizacionais. Nesse contexto, a tecnologia coleta um conjunto maior de informações, analisa com maior acurácia e velocidade, além de apresentar os resultados conforme a necessidade do gestor. Apoiados por essa solução de tecnologia da informação, os gestores podem compreender o quanto a sua organização está adequada às regras de sustentabilidade definidas pelo governo e pelo mercado, isto é, o quanto apresenta resultados sustentáveis.

Estes são chamados assim quando a atuação socialmente responsável e ambientalmente correta de indivíduos, organizações e instituições proporciona a equidade e o bem-estar social e/ou a redução do impacto e das externalidades ambientais negativas, além de proporcionar o desenvolvimento econômico sustentável. Isso significa dizer que o trabalho realizado para atender às necessidades presentes não pode comprometer a possibilidade de as gerações futuras buscarem atender às suas.

Por isso, entendemos que o desenvolvimento sustentável é um esforço sistêmico perseguido somente quando os diferentes participantes estão comprometidos com a atuação e os resultados sustentáveis. Dessa forma, governo e mercado precisam atuar de maneira convergente, ao longo do tempo e de toda a cadeia produtiva, incluindo as demais instituições intervenientes (órgãos de classe e representação, organizações de ensino e pesquisa ou organismos nacionais e internacionais de opinião e controle), na busca incessante do equilíbrio entre as dimensões dos resultados sustentáveis.

A dimensão dos resultados econômicos mais presente na literatura da administração explica a sustentabilidade como a manutenção do tempo de vida da organização. O esforço de adaptação às mudanças que ocorrem no macroambiente de negócios e nas forças competitivas do mercado visa à sustentação ao longo do tempo. Em muitos casos, os resultados econômicos positivos viabilizam o investimento em atividades e resultados sociais e ambientais. Nesses casos, a

sustentabilidade é perseguida com ações compensatórias, direta ou indiretamente ligadas à atuação da organização junto ao mercado.

Os resultados sociais podem ser analisados sob a perspectiva macroeconômica, das organizações ou dos indivíduos. Na primeira governo e mercado buscam maior equidade de renda, maior qualidade de vida, acesso facilitado à saúde e educação de qualidade, valorização e incentivo das ações culturais, respeito à diversidade e manutenção da convivência pacífica, da liberdade de expressão e de locomoção. Nas organizações ou grupos organizacionais, as ações de responsabilidade social estimulam a interação dos grupos sociais internos e externos à organização. Os resultados sociais visam à geração de valor ou capital social, para melhoria do ambiente de trabalho dos funcionários e da interação com a comunidade e *stakeholders* que influenciam a organização. Já os indivíduos comprometidos com ações sustentáveis participam de atividades do dia a dia que proporcionem melhor convívio social, respeito às diferenças e à diversidade, assim como manutenção da paz.

Na dimensão ambiental, é possível verificar resultados nas mesmas perspectivas de análise da social. Na macroambiental, governo e mercado atuam para definir regras e práticas que visam à redução na utilização de recursos finitos, na geração de resíduos ou desperdícios, assim como visam a estimular a reutilização ou reciclagem de materiais. Na perspectiva das organizações, os resultados surgem da adaptação do negócio às regras e práticas definidas pelo governo ou mercado, ou ainda de processos de inovação originados na própria organização, visando à redução, reutilização ou reciclagem.

Os indivíduos comprometidos com ações ecologicamente corretas buscam melhor convívio com o meio ambiente também, adotando práticas de consumo consciente, reutilizando os materiais ou realizando o descarte ambientalmente correto do lixo gerado.

A atuação de organizações e seus indivíduos, em direção a esses resultados sustentáveis, pode contar com o respaldo de soluções

tecnológicas. Muitas vezes, somente a partir da internalização e adoção da tecnologia é possível o alcance desses resultados.

Uma rápida pesquisa pela internet e em bases de pesquisa acadêmica apresenta uma quantidade significativa de estudos empíricos sobre:

- a) A adoção de técnicas e instrumentos para a redução de práticas, desperdícios e resíduos que geram impactos sociais e ambientais negativos.
- b) A influência das leis e práticas governamentais de promoção do desenvolvimento sustentável sobre a pesquisa científica aplicada, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, práticas organizacionais e de ensino.
- c) As tecnologias de comunicação estimulando a integração social e a consciência sustentável.
- d) O surgimento de empresas de alta tecnologia com modelos de negócios sustentáveis ou, ainda, que promovem o desenvolvimento sustentável.
- e) A inovação de produtos ou processos como resultado do desenvolvimento tecnológico, para alcance de resultados organizacionais sustentáveis. Isto é, existem várias maneiras de tentar analisar a relação entre a tecnologia e os resultados sustentáveis.

Ao olharmos essa relação sob uma perspectiva macroeconômica, é possível perceber que organizações e indivíduos estão interconectados por regras, práticas ou papéis que podem promover a produção ou adoção de tecnologia em busca de resultados sustentáveis. Por exemplo, quando instituições públicas criam regras (normas ou leis) para exigir das indústrias a redução da emissão de resíduos poluentes ou proibir a utilização de insumos nocivos ao meio ambiente,

como o amianto ou o gás CFC¹, isso obriga organizações a adaptarem-se, produzir ou adquirir novas técnicas, instrumentos e artefatos que proporcionem a redução de poluentes ou a troca de insumos nocivos por insumos que não agridam o ambiente.

No caso da proibição de insumos nocivos, a tecnologia aparece apoiando os resultados sustentáveis em três importantes momentos: primeiramente, as regras definidas pelas instituições públicas podem ser entendidas como resultados sustentáveis, pois são consequência de novos conhecimentos adquiridos sobre insumos industriais nocivos ao meio ambiente. Esse conhecimento é uma forma subjetiva de tecnologia que se origina em pesquisas científicas. Em um segundo momento, as regras exigem das indústrias uma adaptação do seu produto e/ou processo produtivo, que será possível a partir do desenvolvimento ou adoção de novas tecnologias que substituam os insumos nocivos, promovendo, assim, a chamada ecoinovação. Paralela e conseqüentemente, governo e indústrias sensibilizam os indivíduos quanto aos riscos da utilização e produtos derivados dos insumos nocivos, estimulando o consumo e a utilização consciente e ecologicamente correta.

No nível das organizações, a ecoinovação pode ser consequência de fatores internos, como a propriedade de recursos estratégicos. O investimento em pesquisa aplicada e a capacidade de adequar-se rapidamente a diferentes cenários, mercados e contextos criam um ambiente organizacional propício ao desenvolvimento de novos conhecimentos e competências, conseqüentemente, também de novas tecnologias voltadas ao produto ou ao processo que proporcionem inovação da organização, um arranjo ou uma cadeia produtiva.

1 CFC se refere aos clorofluorcarbonetos, compostos que possuem átomos de cloro e flúor ligados a cadeias carbônicas. Até a década de 1970, esses gases eram muito usados como propelentes em produtos do tipo *spray* e em compressores para refrigeração doméstica. Porém, quando um *spray* com CFC era usado ou quando havia algum vazamento em equipamentos, os CFCs eram lançados na atmosfera, causando a redução da camada de ozônio, a qual nos protege dos raios ultravioletas do sol.

Como exemplos de ecoinovação no nível das organizações, é possível citar a descoberta de polímeros vegetais para a substituição dos derivados de petróleo ou substituição das lâmpadas de filamentos, ultravioletas e de descarga de gases por semicondutores de diodo emissores de luz (LEDs²).

No caso dos LEDs, organizações de diferentes setores como o automotivo e de eletrodomésticos, instituições de pesquisa e órgãos públicos se uniram em torno de descobertas científicas para o desenvolvimento de recursos menos nocivos ao meio ambiente para a produção de lâmpadas à base de LEDs. Dito de outra forma, as tecnologias desenvolvidas desde a década de 1960 para a produção de LEDs geraram mudanças e o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas em toda a cadeia produtiva da indústria de iluminação, automotiva, eletroeletrônica e de entretenimento. Ao mesmo tempo, os resultados sustentáveis percebidos pelos consumidores estão estimulando a adoção dessas soluções tecnológicas e promovendo a sensibilização e consciência do consumidor em exigir as mesmas vantagens (baixo consumo de energia e maior tempo de vida útil) na escolha de outros produtos.

Sob a perspectiva dos indivíduos, a tecnologia pode estar relacionada com a apropriação do conhecimento científico e, consequentemente, o desenvolvimento de competências e habilidades que possam ser incorporadas à rotina de vida ou trabalho das pessoas envolvidas na resolução de situações de necessidade ou oportunidade. Essas são as tecnologias sociais. Normalmente, possuem alcance local, envolvem grupos de pessoas, famílias, cooperativas e associações que representam formas de inclusão social e melhorias na qualidade de vida. Contudo, as técnicas desenvolvidas nas interações sociais não precisam das formas de organização coletiva para melhor utilização. Muitas dessas tecnologias possuem características como

2 LED significa diodo emissor de luz em inglês. Esse diodo é um componente eletrônico semicondutor de energia que transforma eletricidade em luz. Essa transformação ocorre na matéria do diodo, por isso a luz produzida é chamada de luz em estado sólido.

simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade e impacto social. Por isso, quando introduzidas em um grupo, promovem a sua emancipação e seu desenvolvimento a partir do desenvolvimento das suas atividades.

Como exemplos de tecnologias sociais que apoiam resultados sustentáveis, podemos citar:

- a) Maratonas de improvisação criativa (*hackatons*) organizadas por instituições de ensino, pesquisa e extensão para que estudantes de diferentes áreas encontrem soluções criativas, em curto espaço de tempo, sobre temas como água potável, energia limpa e alimentação funcional.
- b) A utilização de plataformas de redes sociais informatizadas para a produção coletiva (*crowdsourcing*) e o financiamento coletivo (*crowdfunding*) de projetos como produções culturais locais.
- c) Sob a perspectiva dos indivíduos, a tecnologia pode estar relacionada com a atitude de buscar e tomar para si o conhecimento científico, competências e habilidades para solução de situações da sua vida e seu trabalho.
- d) As chamadas tecnologias sociais, isto é, a apropriação, por parte dos diferentes atores sociais, de conhecimento científico, competências e habilidades, capital social, reuniões e eventos de associações de bairros para resolução de problemas locais, como segurança pública e infraestrutura.
- e) Organização de movimentos sociais para o desenvolvimento de um conjunto de ações de interesse comum, como a proteção animal.
- f) A criação de cooperativas ou associações para o desenvolvimento de soluções alternativas, como a geração de energia de baixo custo para atender às suas necessidades.

Tomando o último exemplo mais detalhadamente, um grupo de pequenos produtores rurais do oeste do estado de Santa Catarina se associou a pesquisadores de fontes alternativas de energia, especialistas de áreas correlatas e indústrias locais para desenvolverem uma solução tecnológica de geração de energia elétrica a partir de biogás. A integração de diferentes conhecimentos trazidos pelos participantes do grupo (engenheiros agrônomos, eletricitistas, mecânicos e produtores rurais) foi apreendida e implementada pelos produtores rurais, reduzindo o impacto ambiental dos resíduos produzidos na criação de suínos e o consumo de energia elétrica pago à concessionária local, além de gerar novas oportunidades de trabalho nas propriedades rurais. Ou seja, a tecnologia pode sim estar associada a resultados sustentáveis, desde que as pessoas e organizações envolvidas tenham esse objetivo quando da busca ou desenvolvimento de novas tecnologias.

A sexta edição do Prêmio Ozires Silva condecorou um projeto que ilustra essas relações. Na próxima seção, esse caso será detalhado com o objetivo de provocar a reflexão sobre a importância da tecnologia para promoção da sustentabilidade.

Case: O software de gestão da sustentabilidade

Esse caso ilustra a relação entre tecnologia e resultados sustentáveis, a partir de um projeto desenvolvido pela empresa Sofhar em conjunto com um grupo de pesquisa da Pontifícia Universidade Católica, ambas de Curitiba, capital do Paraná. O desenvolvimento desse estudo de caso foi realizado por meio de entrevista com a gerente comercial da Sofhar, assim como pela revisão de conteúdos disponíveis na internet e nos encaminhados por *e-mail* pela entrevistada.

As organizações envolvidas no projeto

A Sofhar nasceu em Curitiba 30 anos atrás e possui atuação nacional, predominantemente no Sul do Brasil. Oferece ao mercado serviços em Tecnologia de Informação (TI), desenvolvendo e revendendo soluções de TI. Foi a responsável pela programação e testes do *software* P3G, inscrito no sexto Prêmio Ozires Silva. Atualmente, é a proprietária dos direitos de licenciamento e responsável pela comercialização do *software*.

O P3G é resultado de uma parceria de cooperação técnica entre a academia e o mercado, que nasceu em 2010 e foi oficializada em 2011. A instituição de ensino e pesquisa parceira da Sofhar foi a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), que ofereceu infraestrutura e equipe de pesquisa com conhecimento científico sobre sustentabilidade.

Posteriormente, uma indústria de grande porte do ramo de madeira e da região de Curitiba foi selecionada pela equipe de desenvolvimento para a implantação e teste do protótipo do P3G, tornando-se o primeiro caso de sucesso da Sofhar.

O projeto

Após reuniões com diferentes grupos de pesquisa, desenvolvimento e inovação da PUC-PR, a Sofhar selecionou alguns projetos de interesse para desenvolvimento de novas soluções em TI. Entre eles, uma equipe da área de engenharia de produção apresentou uma proposta que chamou a atenção da Sofhar para o desenvolvimento de uma solução que permitisse a gestão de indicadores de sustentabilidade para a operacionalização do negócio de organizações.

Na época em que os projetos da PUC-PR foram avaliados e selecionados, a proposta de indicadores de sustentabilidade chamou mais a atenção por ser um tema ainda novo no setor de TI e proporcionar a

oportunidade de a empresa aprofundar o aprendizado de conceitos e práticas nessa área. Além disso, a possibilidade de desenvolver uma solução envolvendo os três pilares da sustentabilidade era considerada inédita para o mercado. Sendo assim, esse foi o projeto selecionado para estabelecimento da cooperação técnica entre academia e mercado.

O passo seguinte foi levar a equipe de pesquisadores da PUC-PR para trabalhar em conjunto com a equipe da Sofhar, na fábrica de *software* da empresa. Lá, eles trabalharam durante dois anos como parte de uma equipe multidisciplinar formada por especialistas em programação de *software*, em plataformas de interação com os usuários, gestores de projetos, de atendimento aos clientes e de *marketing*, além do professor com *expertise* no tema de sustentabilidade e os alunos do grupo de pesquisa da PUC-PR. Esses dois anos envolveram atividades que foram desde o desenho inicial do sistema até a entrega da versão comercializável, após o teste do protótipo.

E assim foi estruturado o P3G, um *software* de gestão de indicadores de sustentabilidade. Ele oferece às empresas, em especial às indústrias que precisam prestar contas ao governo e ao mercado, a possibilidade de criarem e gerenciarem indicadores de controle nas dimensões econômica, social e ambiental. O P3G também traz a possibilidade de avaliação da sustentabilidade de projetos.

O objetivo final do *software* é apoiar essas empresas a atenderem às normas e certificações de controle do impacto socioambiental exigidas pelo mercado. Além disso, ele contribui para a governança corporativa, subsidiando a elaboração de relatórios para prestação de contas aos *stakeholders*, dentro de padrões internacionais, como a elaboração do relatório do GRI³.

3 GRI significa iniciativa de reporte global em inglês. A sigla é o nome de uma organização não governamental internacional e independente que tem como objetivo apoiar empresas, governos e outras organizações a entenderem e comunicarem o impacto dos negócios para questões críticas da sustentabilidade. Uma das formas propostas pela instituição é propor às empresas que se associam ao GRI a elaboração de um relatório de prestação de contas sobre suas ações e resultados sustentáveis. A ONU apoia essa iniciativa.

O P3G possui em sua base de dados cerca de 900 normas cadastradas, e muitas delas exigem o atendimento das mesmas regras ou práticas sustentáveis por parte da empresa. O *software* agiliza o trabalho dos gestores de revisão dessas normas, correlacionando e controlando as diferentes regras e práticas que precisam ser implementadas e gerenciadas pela empresa para obter os resultados sustentáveis necessários.

É interessante perceber que, durante toda a elaboração do sistema, poucos foram os desafios encontrados por essa equipe multidisciplinar, de acordo com a entrevistada. Ela credita o sucesso desse processo à dedicação do professor coordenador do grupo de pesquisa, que dirimiu todas as dúvidas e trouxe muito material sobre o tema; à metodologia de desenvolvimento adotada pelos coordenadores da Sofhar em cada fase do trabalho; e ao comprometimento de todas as áreas da Sofhar com o projeto.

O desafio da Sofhar, na opinião da entrevistada, foi a apresentação da proposta ao mercado. Por se tratar de algo novo, existe a preocupação de comunicar a proposta aos possíveis clientes valorizando o potencial produto e, ao mesmo tempo, estimulando o mercado a analisá-lo em seu estado bruto para poder receber *feedbacks* que permitam o aperfeiçoamento do produto até a versão final.

Alguns dos grandes clientes da Sofhar se candidataram para o processo de implantação e teste do protótipo e, por uma questão de praticidade, a equipe escolheu apenas uma delas. A empresa escolhida foi a Arauco, uma indústria chilena de produtos de madeira que possui unidades em Curitiba, cuja área de atuação e processo produtivo apresentam as características necessárias para testar todas as funcionalidades do *software* P3G.

A implementação e teste do protótipo na Arauco durou seis meses e permitiu todas as correções e adaptações necessárias no P3G, inclusive gerou subsídios para definir o modelo de negócio para comercialização e entrega do *software* como produto.

Como resultados da implementação na Arauco, o P3G realizou o mapeamento do grau de maturidade da empresa nas dimensões social e ambiental da sustentabilidade, o que mostrou que seria necessário a Arauco trabalhar com aproximadamente 170 indicadores de controle da sustentabilidade para atingir os resultados sustentáveis desejados. Desse total, a empresa já utilizava cerca de 70 indicadores distribuídos de forma equilibrada entre as dimensões ambiental e social. O *software* verificou também que, dos outros 100 indicadores sugeridos, 88% deveriam ser adotados para o controle de atividades na dimensão social, interna e externa.

A partir desse diagnóstico gerado pelo P3G, a indústria poderia contratar especialistas responsáveis pela implantação das regras e práticas referentes aos indicadores sugeridos. Caso contratasse os especialistas necessários, a Arauco iniciaria um ciclo de desenvolvimento de soluções tecnológicas com a aquisição de novos conhecimentos e implantação de novas técnicas, para atingir os resultados sustentáveis desejados.

Durante a utilização do protótipo, a equipe de desenvolvimento, incluindo profissionais da Arauco, realizou as adaptações e correções necessárias para que o *software* atingisse o estágio final de comercialização. Nessa fase do projeto, todos os envolvidos passaram por um novo processo de aprendizado sobre a tecnologia e sobre a sustentabilidade. Dessa forma, a tecnologia desenvolvida no nível da organização estimula as pessoas na aquisição e produção de novos conhecimentos.

Análise do estudo de caso

É interessante notar que a iniciativa para o desenvolvimento de uma nova tecnologia partiu das organizações envolvidas no projeto. O grupo de pesquisa da instituição de ensino percebeu que empresas, predominantemente as indústrias de setores específicos, precisam adequar-se às regras de atuação sustentável definidas pelo governo e pelo mercado. Percebeu também que não havia um padrão de controle e gestão da atuação dessas empresas para atender às regras definidas,

motivando-os a propor uma ferramenta para definição e gestão de indicadores de sustentabilidade. Do lado da Sofhar, a oportunidade de acumular novos conhecimentos sobre sustentabilidade e lançar uma ferramenta de gestão inédita motivou a empresa a investir no projeto.

O contato com o conhecimento sobre sustentabilidade permitiu que a própria Sofhar se apropriasse de conceitos e práticas desse tema, principalmente nas dimensões econômica e social para utilizar na própria empresa. Contudo, o uso do *software* é mais indicado para as empresas que precisam controlar sua atuação e resultados sustentáveis para a prestação de contas ao governo e mercado.

Essa análise crítica apresentada pela gerente entrevistada reforça a explicação da seção anterior sobre o exemplo do gás CFC. Mostra que a relação entre a tecnologia e os resultados sustentáveis acontece de forma recíproca, quando é observada nas perspectivas macroambiental e organizacional. Isto é, as regras criadas como resultados das ações governamentais ou do mercado estimulam a criação ou a adoção de novas tecnologias por empresas como a Arauco, para proporcionar resultados sustentáveis no nível da organização.

É importante destacar que o *software* não finaliza o investimento da Sofhar em tecnologia associada à sustentabilidade. A gerente entrevistada comentou que será necessário preparar e capacitar uma equipe para a comercialização e atendimento ao cliente, pois se trata de um produto muito específico e complexo. Isso permite sugerir que a tecnologia desenvolvida no nível da organização influenciou o conhecimento das pessoas envolvidas no desenvolvimento do *software* e influenciará também o conhecimento daqueles que serão capacitados para a sua comercialização.

Considerações finais

Este capítulo apresentou uma série de argumentos para mostrar que pode existir influência positiva da tecnologia sobre a busca

por resultados sustentáveis no desenvolvimento de nações, na atividade das organizações e no trabalho ou vida das pessoas. A partir dos exemplos e do estudo de caso analisado, percebemos que existe uma relação recíproca entre a tecnologia e a sustentabilidade, dependendo da perspectiva de análise. Novos conhecimentos estimulam governantes a criarem regras que exigem das organizações e instituições adequação a partir da inovação, conseqüentemente, influenciando as competências dos seus trabalhadores e a consciência dos consumidores. A tecnologia passa a ser o meio pelo qual países, organizações e indivíduos visam a resultados sustentáveis.

O estudo do caso da Sofhar mostrou que fatores internos (o interesse em aprender sobre sustentabilidade) e externos (as normas do governo e mercado) são motivadores para a aquisição de tecnologia (a parceria com a universidade) e para o desenvolvimento de tecnologia (produção do *software*).

Percebemos também que a tecnologia pode promover a interface entre resultados sustentáveis na perspectiva macroeconômica (normas), na perspectiva organizacional (relatórios e práticas para atender aos indicadores) e na perspectiva dos indivíduos (aprendizado sobre as normas e práticas socioambientais).

Podemos dizer, também, que ainda existe um longo caminho a ser percorrido para que as organizações e gestores se apropriem plenamente da sustentabilidade, visto que adotar soluções tecnológicas como o P3G, que está disponível desde 2011, está sendo um desafio para as organizações.

Em função dessas considerações, deixamos a você, leitor, alguns questionamentos para reflexão:

- a) O que realmente estimula países, organizações ou indivíduos a perseguirem resultados sustentáveis? A oportunidade de garantir a qualidade de vida das próximas gerações ou a

necessidade de reduzir as externalidades negativas criadas até o momento?

- b) Qual seria o momento correto para a introdução de novas tecnologias?
- c) Qual o papel do governo e das instituições de pesquisa para que o mercado aceite a introdução de tecnologias que promovam a sustentabilidade? Qual o papel das organizações não governamentais?

Talvez a simples reflexão sobre as respostas estimule a produção de novas tecnologias.

Opinião do Dr. Ozires Silva

Como apresentado na introdução deste capítulo, acredito que a tecnologia é como um caminho para um resultado, um recurso para as organizações e o empreendimento. Sendo assim, o caminho passa ser compreendido como dependente do resultado, isto é, se o ser humano busca resultados sustentáveis, ele deverá produzir e adotar caminhos sustentáveis.

Também entendo que o resultado não deve ser definido a partir de processos de padronização que limitem a liberdade de ação do cidadão, mas ser uma definição social que respeite a diversidade, apoiada pelo Estado. Dessa forma, a inovação é uma consequência da diversidade e a educação é o “pináculo” de todo o processo. Ela proporciona a preparação do indivíduo para a sociedade criada pelo próprio ser humano e pode estimulá-lo a sobreviver nessa sociedade. Essa preparação influencia os aspectos comportamentais, as competências e as escolhas dos educandos, elementos basilares para a inovação.

Essa é base que fundamenta a ação inovadora, seja dos empreendedores ou das instituições públicas e privadas que podem estimular ou não os empreendimentos inovadores.

Além da educação, os recursos disponibilizados pela sociedade para o empreendedor podem proporcionar resultados mais ou menos significativos para o empreendimento. Por exemplo, as regras criadas pelo Estado e as práticas do mercado são recursos igualmente importantes tanto quanto a educação. Uma única lei pode, ao longo da história, produzir efeitos de mudanças culturais significativas que estimulem ou não a atitude empreendedora.

Penso que a natureza é a maior inspiração para o ser humano. A sociedade criada por ele muitas vezes desafia as regras naturais e assume as consequências sobre essa decisão, muitas delas negativas. É preciso uma correção de percurso em que tecnologia e inovação levem os indivíduos a compreenderem melhor e respeitarem mais o processo evolutivo da natureza, estimulando-os a uma adequação mais harmoniosa e equilibrada. É preciso aprender com a natureza a como escolher e trilhar caminhos sustentáveis.

Referências

A ORIGEM do relógio. Disponível em: <<http://www.mundodosrelogios.com/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

BARBIERI, J. C. et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.

FADHILAH, Z.; RAMAYAH, T. Behind the green doors: what management practices lead to sustainable innovation? **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 65, p. 247-252, dez. 2012.

FOGAÇA, J. R. V. **Clorofluorcarbonetos**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/clorofluorcarbonetos-cfcs.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

FREITAS, C. C. G. et al. Transferência tecnológica e inovação por meio da sustentabilidade. **Revista de Administração Pública**, v. 46, n. 2, p. 363-384, 2012.

GEELS, F. W. The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 1, n. 1, p. 24-40, 2011.

GIARETTA, J. B. Z.; GIULIO, G. M. D. I. Aplicativos digitais, governança local e sustentabilidade urbana: o caso do Colab e Cidadera. In: CONGRESSO INTERNACIONAL IBERCOM, n. 14, 2015, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Ibercom, 2015.

GRI. **Who we are**. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

MANCEBO, F.; SACHS, I. (Eds.). **Transitions to sustainability**. New York: Springer, 2015.

MARIANI, J. et al. Governança em ambientes de inovação: um estudo de caso na Incubadora Tecnológica de Guarapuava – Paraná (INTEG). **Revista Uniabeu**, v. 8, n. 19, p. 89-109, 2015.

O ARADO. Disponível em: <<http://thesectech.blogspot.com.br/2011/08/o-arado.html>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

QUEROL, M. A. P. **Learning challenges in biogas production for sustainability**: an activity theoretical study of a network from a swine industry chain. Helsinki: Institute of Behavioural Sciences, 2011.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Garamond, 2000.

SACHS, I. Integração de agricultores familiares e dos empreendedores de pequeno porte na produção de biocombustíveis. In: WORKSHOP DA FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: FBDS, 2007

SANTOS, J. G. C. dos et al. Inovação e sustentabilidade ambiental e social: um estudo comparativo entre empresas do Brasil e da Europa. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Engema, 2007.

USO do gás CFC. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ideias/uso-do-gas-cfc/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.