

ÁREA TEMÁTICA: Estratégia Socioambiental

TÍTULO: INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DAS IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DA DIFUSÃO E ADOÇÃO DE PRODUTO INOVADOR

TITLE: INNOVATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A STUDY OF THE ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS OF THE DIFFUSION AND ADOPTION OF INNOVATIVE PRODUCT

1º autor

Nome completo: Carlos Mamori Kono

Titulação: Bacharel em Física

Vínculo: Universidade Nove de Julho – UNINOVE

E-mail: carloskono@sistec.net.br

2º autor

Nome completo: Mauricio Massao Oura

Titulação: Mestre em Administração

Vínculo: Universidade Nove de Julho - UNINOVE

E-mail: makare2004@yahoo.com.br

3º autor

Nome completo: Marcelo Luiz D. S. Gabriel

Titulação: Doutor em Educação

Vínculo: BSP Business School São Paulo

E-mail: mgabriel.br@gmail.com

RESUMO

Vistas tradicionalmente como fator de sustentabilidade econômica do negócio, as inovações passam a ter seus critérios ampliados quando relacionados ao desenvolvimento sustentável (DS), não se restringindo apenas aos efeitos econômicos, mas também aos efeitos sociais e ambientais. A partir do entendimento do necessário equilíbrio entre inovação e sustentabilidade, surge a seguinte questão-problema: como avaliar um produto inovador a partir da sustentabilidade? A abordagem metodológica selecionada foi o estudo de caso que apresenta aderência e confere robustez. Optou-se por analisar o produto RCPCA, instalado na comunidade de Paraisópolis em São Paulo. Os resultados apontam para a validação do produto como inovador segundo o modelo proposto por Rogers (2003) e sustentável a partir dos pressupostos das dimensões da sustentabilidade de Elkington (2001) e Savitz (2007), bem como as variáveis propostas no modelo de Hansen, Grosse-Dunker e Reichwald (2009).

Palavras-chave: inovação; sustentabilidade; difusão de inovação; estudo de caso; desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

Traditionally seen as a factor of economic sustainability of the business, innovations are conceptually repositioned when their criteria is related to sustainable development (SD), not restricted to the economic effects, but also to the social and environmental effects. From the understanding of the necessary balance between innovation and sustainability, the following research question arises: how to evaluate an innovative product from a sustainability framework? The methodological approach selected was the case study, which shows adherence and confers robustness. The analysis was directed to the product RCPCA, installed in Paraisópolis community in São Paulo. The results point to the validation of the product as innovative on the model proposed by Rogers (2003) and sustainable from the assumptions of the dimensions of sustainability of Elkington (2001) and Savitz (2007), as well to the variables in the model proposed by Hansen, Grosse-Dunker and Reichwald (2009).

Keywords: innovation; sustainability; innovations diffusion; case study; sustainable development.

1. INTRODUÇÃO

Vistas tradicionalmente como fator de sustentabilidade econômica do negócio, as inovações passam a ter seus critérios ampliados quando relacionados ao desenvolvimento sustentável (DS), não se restringindo apenas aos efeitos econômicos, mas também aos efeitos sociais e ambientais. Dessa maneira, uma inovação é considerada sustentável quando contribua para o alcance do DS (BARBIERI et al., 2010). Deste modo, para que haja avanço tecnológico é necessária a existência de condições básicas tais como a existência de necessidades sociais, de recursos sociais e de um conjunto de valores (ou ideologia) favoráveis à inovação. Estas necessidades sociais são expressas de modo a garantir a alocação de recursos humanos e materiais na produção da inovação (FIGUEIREDO, 1989).

Por outro lado, temos presenciado nas últimas décadas que o debate acerca do impacto do homem sobre o meio-ambiente e, dele sobre si próprio (OURA e SOUZA, 2007) tem se intensificado, a começar pelas primeiras discussões sobre o tema ainda na década de 1960 com o Clube de Roma, passando pela Conferência de Estocolmo em 1972, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada em 1983, chegando à publicação do relatório “Nosso Futuro Comum” em 1987, ocasião em que o conceito de desenvolvimento sustentável (DS) foi definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas necessidades” (CMMAD, 1988).

Torna-se cada vez mais intensa na comunicação das empresas o apelo às iniciativas sustentáveis como fator de diferenciação. Com tal procedimento busca-se associar este simpático mote à imagem corporativa, aproveitando o prestígio que a onda da preservação ambiental e da solidariedade alcançou na sociedade. Embora legítimas tais iniciativas merecem melhor análise no sentido de avaliar a simetria entre o grau de envolvimento em ações sustentáveis de impacto e a utilização do mote socioambiental como um diferencial de comunicação eficaz na geração de valor de imagem (MORETTI, 2010).

A partir do entendimento do necessário equilíbrio entre inovação e sustentabilidade, surge a seguinte questão-problema: como avaliar um produto inovador a partir da sustentabilidade?

Como objetivo geral, esta pesquisa busca avaliar as implicações econômicas, sociais e ambientais da adoção de um produto inovador no contexto do desenvolvimento sustentável. O artigo está estruturado em quatro partes principais: revisão da literatura sobre os temas difusão e adoção de tecnologia e desenvolvimento sustentável, procedimentos metodológicos, análise e discussão dos resultados e considerações finais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Adoção e difusão de inovações

Inovação é entendida neste artigo como uma ideia ou um produto percebido pelos potenciais adotantes como novos. Toda a adoção de inovação, mesmo quando apresenta vantagens óbvias é difícil e, muitas vezes requer um longo período de tempo, desde sua disponibilização até sua adoção generalizada. Este processo de adoção, definido por Everett Rogers (2003) como difusão, é a comunicação da inovação por certos canais ao longo de um determinado período de tempo entre os membros de um grupo social.

O período entre o conhecimento inicial de uma inovação, a formação de uma atitude sobre esta, sua adoção ou rejeição e a confirmação desta decisão é um dos elementos fundamentais no processo de difusão. Entender o processo temporal de adoção é fundamental para consecução da difusão de uma inovação (BLACKWELL, MINIARD e ENGEL, 2005). Assim, a adoção ou rejeição de uma inovação em particular é geralmente afetada pelo sistema social a qual os indivíduos pertencem. A difusão ocorre dentro de um sistema social, quanto maior a compatibilidade entre a inovação e os valores dos membros do sistema social, bem como quanto mais homogêneo e não segmentado o sistema, mais rápida será a velocidade de difusão (MOWEN e MINOR, 2003).

Conceitualmente, uma inovação contínua é aquela em que a característica de um produto é modificada sem o estabelecimento de um produto novo, sendo a forma mais recorrente de inovação. Já o lançamento de um produto ou ideia totalmente novo, que altera significativamente os padrões de uso e consumo e o estilo de vida de um grupo ou estrutura social é chamado de inovação descontínua. (SHETH, MITTAL e NEWMAN, 2001)

Em termos gerais, a inovação é considerada sustentável quando comprometida com o DS (BARBIERI et al., 2010), podendo ser representada por sistemas de gestão, técnicas, produtos, equipamentos, e processos novos e modificados que evitam ou reduzem impactos ambientais nocivos (KEMP; SMITH; BECHER, 2000).

A inovação sustentável contribui para o alcance do DS quando entendida como a introdução (produção, assimilação ou exploração) de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou significativamente melhorados para a organização e que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes (BARBIERI et al., 2010). Constitui uma força emergente e fundamental para mudanças nos negócios e na sociedade (LARSON, 2000), dando ênfase, segundo Shrivastava (1995), a novos caminhos para a atividade comercial que aproveite melhor os recursos, com transição para estratégias de negócios sustentáveis de tirar o máximo de vantagens buscando eficiência nas práticas ambientais.

Reinhardt (1998,1999 apud SHRIVASTAVA, 1995) concluiu que a diferenciação de produto e as mudanças estratégicas redefinem a competitividade nos mercados e são formas diretas de integrar interesses ambientais nos negócios, como um claro reconhecimento de que as variáveis ambientais estão sendo usadas como vantagem competitiva.

Não obstante, além de inovar é necessário considerar as três dimensões da sustentabilidade: **econômica** - eficiência econômica, sem a qual a organização não se perpetua, já que essa dimensão significa obtenção de lucro e geração de vantagens competitivas nos

mercados onde atua; **social** - impactos sociais das inovações nas comunidades humanas dentro e fora da organização (desemprego, exclusão social, pobreza, diversidade organizacional etc.); e, **ambiental** - impactos ambientais causados pelo uso de recursos naturais e emissões de poluentes.

Assim, é necessário inovar não apenas com eficiência em termos econômicos, mas também com responsabilidade social e ambiental, significa inovar orientado para as três dimensões da sustentabilidade, o que ainda não é a regra, porque requer novos instrumentos e modelos de gestão e avaliação, tais como: estimular a responsabilidade social empresarial; manter canais abertos para diálogo constante com seus *stakeholders* ou partes interessadas no que a empresa faz ou pretende fazer; e divulgar com transparência as suas atividades e os impactos econômicos, sociais e ambientais que elas ocasionam. (BARBIERI et al., 2010).

Adicionalmente, cabe salientar que nem todos os indivíduos em um sistema social adotam uma inovação ao mesmo tempo. Dentre os determinantes desta adoção estão incluídos a personalidade do indivíduo, sua aversão ou aceitação a riscos, seu status social e seu nível de escolaridade, além do papel desempenhado na família, que fazem com que os diferentes tipos de adotantes se comportem de maneira diferente durante os diferentes estágios do processo de decisão (BLACKWELL, MINIARD e ENGEL, 2005), sendo o processo de adoção e aceitação de tecnologias o objeto de estudo de vários pesquisadores que buscam identificar fatores intrínsecos e extrínsecos envolvidos nas decisões, intenções e satisfação dos indivíduos (SILVA e DIAS, 2007, p. 70), visando o desenvolvimento de modelos teóricos mais robustos para o estudo do fenômeno (AGARWAL et al., 1998).

Assim, não devemos considerar a adoção, difusão ou aceitação da tecnologia como algo alheio ao ambiente, mas como um processo integrado e integrador, sendo que deste modo a problematização passa a ser sobre qual a tecnologia será adotada ou aceita dentro de uma realidade já presente no ambiente social.

De uma maneira geral, a inovação é sempre percebida e avaliada a partir de seu componente tecnológico que se tangibiliza na forma de um produto, levando muitas vezes ao uso indiscriminado de inovação como sinônimo de uma tecnologia, refletida em um produto.

Outras duas possíveis dimensões de uma inovação dizem respeito: (1) à combinação de produtos e serviços, que não necessariamente levam à formulação de um novo produto, na acepção comumente aceita e, (2) na inovação do modelo de negócios, incluído aqui o desenvolvimento de soluções alternativas para atender às necessidades dos clientes, seja por meio de adaptações culturais ou estilos de vida. (HANSEN, GROSSE-DUNKER e REICHWALD, 2009)

2.2 Desenvolvimento Sustentável

Desenvolvimento e meio ambiente estão indissolivelmente vinculados, devendo ser tratados mediante a mudança do conteúdo, das modalidades e das utilizações de crescimento

sustentável, obedecendo simultaneamente a três critérios fundamentais: eficiência econômica, equidade social e prudência ecológica. Young (2007) defende que o crescimento econômico e a qualidade ambiental são complementadores em um ciclo virtuoso de DS. Dessa forma, melhores condições de vida garantiriam o exercício da cidadania para as camadas mais carentes da população e de geração de renda e empregos.

O DS tem sido proposto pelos governos e líderes corporativos como a solução para uma grande gama de problemas que agora está começando a fazer parte da pauta de discussões internacionais, pois, está relacionada com prosperidade econômica, justiça social e qualidade ambiental (ELKINGTON, 2001). Foi a partir das ações da comunidade mundial que os conceitos de “sustentabilidade” e “DS” passaram a ser utilizados, mas, sem o consenso da classe acadêmica, foram entendidos e utilizados com diversas conotações, gerando, por sua vez, diferentes políticas e ações por parte de governos, sociedades, organizações e mercado (GIDDINGS, HOPWOOD, O'BRIEN, 2002; FABER; JORNA, VAN ENGELEN, 2005; SACHS, 2004; BARONI, 1992; VEIGA, 2010).

Para Savitz (2007), os líderes de negócios, normalmente, entendem a sustentabilidade de modo superficial, relacionando-a com filantropia, ignorando que as organizações geram benefícios para todas as partes interessadas, incluindo empregados, clientes, parceiros, comunidades, sem mencionar os intangíveis de difícil quantificação, como reputação, satisfação dos empregados e clientes, que também geram benefícios financeiros.

Assim, a sustentabilidade ambiental é baseada no duplo imperativo ético de solidariedade simultânea com a geração atual e de solidariedade consequente com as gerações futuras. (VEIGA, 2010)

As considerações da Agenda 21 (1992) sobre os elementos que representam a sustentabilidade para a retomada do crescimento econômico nos países em desenvolvimento (sustentabilidade econômica); para a equidade e interesse comum (sustentabilidade social); para a integridade do ecossistema (sustentabilidade ambiental), permitiram a Sachs (2002) desagregar o conceito de DS em seus componentes, sugerindo as seguintes dimensões da sustentabilidade:

- Econômica: alocação e gestão eficiente dos recursos produtivos, além de um fluxo regular de investimentos públicos e privados;
- Social: consolidação dos processos que promovem a equidade na distribuição de bens e rendas (distribuição de renda justa; emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente; igualdade de acesso aos recursos e serviços sociais);
- Ambiental: respeito e realce da capacidade de carga do planeta, evitando danos ao meio ambiente (preservação dos recursos renováveis, limite de uso de recursos não-renováveis);
- Cultural: respeito à pluralidade de soluções apropriadas às especificidades de cada ecossistema, cultura e local;
- Territorial: configuração urbana e rural balanceada, melhoria do ambiente urbano; superação das disparidades inter-regionais; estratégias de desenvolvimento

ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis, melhor solução para os assentamentos humanos;

- Política nacional: consolidação dos processos democráticos (apropriação universal dos direitos humanos, desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional; nível razoável de coesão social); e ,
- Política internacional: eficácia do sistema de prevenção de guerras, na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional; controle institucional do sistema internacional financeiro e de negócios; sistema efetivo de cooperação científica e tecnológica internacional.

Uma organização sustentável busca alcançar os seus objetivos atendendo simultaneamente aos critérios de eficiência econômica, equidade social e prudência ecológica. Para Székely e Knirsch (2005), a sustentabilidade está relacionada com a construção de uma sociedade que mantém um equilíbrio adequado entre os objetivos econômicos, sociais e ecológicos, a fim de sustentar e aumentar o crescimento econômico.

Diferentes modelos de gestão organizacional foram criados para incorporar as dimensões da sustentabilidade sob a perspectiva do DS, e o mais conhecido é o modelo *Triple Bottom Line* (TBL), que utiliza analogia anterior de também desagregar o conceito de organização sustentável nas três dimensões de sustentabilidade, e que para Elkington (2001) representam os “três pilares” do DS: 1) econômico: geração de lucro e valor de mercado, considerando o capital físico, financeiro e humano; 2) social: capital social relacionado com o tratamento de questões sociais, políticas e éticas; e, 3) ambiental: capital natural concentrado na ecoeficiência para redução dos impactos ecológicos.

A excessiva concentração do debate atual em torno de qual ação é mais adequada, ou qual é o *best way* da sustentabilidade, não faz justiça à importância que o problema possui. Ao concentrar os esforços na face operacional da questão, perde-se o valor epistemológico, que seria propiciado pela investigação mais sistemática e crítica sobre seus efeitos. Buscar compreender, na maioria dos casos, o funcionamento, aplicação e aperfeiçoamento de programas em prol do DS por parte das empresas resulta, quase sempre, na melhoria de processos e em uma forma mais eficiente (*know-how*) de gestão. A ausência de uma investigação mais pertinente, questionadora sobre razões e implicações do que é mais eficaz (*know what*), tangencia a questão fundamental e escapa do problema estratégico, que é a discussão sobre o papel das empresas em relação ao DS (GOMES; MORETTI, 2007).

O TBL focaliza as organizações não apenas no valor econômico que elas agregam, mas também no valor ambiental e social que eles adicionam ou destroem. Estes três valores: econômico, ambiental e social, ou Tríplice Resultado, captam a essência da sustentabilidade ao representar, através de números e palavras, a extensão em que as empresas criam ou não valor

para seus acionistas e para a sociedade, e reflete o aumento no valor da empresa tanto em termos de lucratividade e de contribuição para a riqueza dos acionistas, como sob o aspecto de seu capital social, humano e ambiental. Conclui-se que sustentabilidade não é simplesmente uma questão de boa cidadania empresarial, mas o princípio fundamental da gestão inteligente.

2.3 Avaliação e mensuração da sustentabilidade em inovações

Considerada como uma das chaves para o sucesso nos negócios, as inovações usualmente são avaliadas a partir de seu sucesso mercadológico ou da perspectiva econômica. Nos últimos anos a perspectiva não-econômica, ou não exclusivamente mercadológica, passou a representar um dos critérios mais relevantes no processo de avaliação de inovações, mormente utilizando critérios ambientais para este processo, influenciados pela visão e conceito do desenvolvimento sustentável. (HANSEN, GROSSE-DUNKER e REICHWALD, 2009)

Para Singh et al. (2009), a necessidade de mensurar e avaliar os aspectos chave da sustentabilidade se justifica em vários níveis: desde a negociação de protocolos de proteção ambiental no âmbito supra-nacional, passando pelo desenvolvimento de processos nacionais de avaliação dos aspectos sustentáveis do PIB até a formulação de metas para fóruns locais de desenvolvimento. Outro aspecto importante é a necessidade de uma abordagem sistemática, que permita ser reproduzida e que garanta que os aspectos importantes estejam incluídos.

Dentre os indicadores apontados por Singh et al. (2009) para a mensuração da sustentabilidade como relação a produtos estão o índice de ciclo de vida (ICV – do inglês *Life Cycle Index - LInX*) e o índice de sustentabilidade de produto da Ford da Europa (ISPFE – do inglês *Ford of Europe's Product Sustainability Index – PSI*).

No caso do ICV, o propósito é auxiliar a seleção e delineamento de processos e produtos, considerando a sustentabilidade, o custo, tecnologia e fatores sócio-políticos. O ISPFE é uma ferramenta gerencial de sustentabilidade usada pela Engenharia e por meio de oito indicadores busca identificar os atributos ambientais dos veículos.

Já Hansen, Grosse-Dunker e Reichwald (2009) buscando conciliar as três dimensões da sustentabilidade e, as fases do ciclo de vida de um produto e/ou tecnologia propuseram uma matriz abrangente dos aspectos a serem considerados na avaliação de um produto inovador sustentável, expandindo e aprimorando a discussão e conduzindo a um maior entendimento da importância da avaliação de um produto/tecnologia em seus aspectos relativos à sustentabilidade.

3. Procedimentos metodológicos

Para responder à questão-problema desta pesquisa que objetivava a avaliação de uma inovação dentro do contexto da sustentabilidade, utilizou-se um produto específico denominado Recuperador de Calor para Chuveiro Aquecido (RCPCA), produzido pela empresa REWATT e instalado em comunidades carentes de grandes centros urbanos.

Optou-se pelo estudo de caso descritivo do produto inovador sustentável “RCPCA”, tendo como unidades de análise incorporadas a empresa REWATT (detentora da patente do produto), o Programa de Eficiência Energética - PEE (definido pelo Ministério de Minas e Energia do Governo Federal) da empresa AES, e os usuários do RCPCA moradores presentes na Comunidade de Paraisópolis.

Sendo esta uma investigação de um fenômeno atual, inserido no contexto da vida real, sobre o qual o pesquisador possui pouco ou nenhum controle efetivo, a abordagem selecionada apresenta aderência e confere robustez metodológica. A unicidade do caso justifica-se pelo critério de caso revelador (YIN, 2010), pois se acredita que embora existam muitos outros produtos com características inovadoras sustentáveis, poucos são acessíveis, investigados e comunicados cientificamente.

Foi elaborado um protocolo com os procedimentos, regras gerais e as questões para orientar a coleta de dados a fim de aumentar a confiabilidade, a validade da pesquisa e o levantamento das informações (YIN, 2010). Os dados foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas individuais, com a utilização de um roteiro prévio com questões orientadas para o propósito e pergunta a ser respondida neste estudo.

Foram contatados um diretor da REWATT, colaboradores da AES envolvidos com o PEE e moradores da Comunidade de Paraisópolis, através da União dos Moradores de Paraisópolis. Adicionalmente, foram enviados questionários estruturados para as duas empresas para a obtenção de dados de indicadores expressos na seção de resultados. Portanto, buscou-se a sinergia da combinação de dados de natureza qualitativa e quantitativa (EISENHARDT, 1989; VIEIRA, 2004).

As entrevistas foram utilizadas como fontes primárias. Os dados obtidos em mídia impressa ou digital, como artigos de jornais e revistas, internet, documentos internos e comunicados das empresas, foram consideradas fontes secundárias e sempre confirmadas quanto à isenção, credibilidade, confiabilidade e utilidade.

A análise de dados envolveu o exame, a categorização ou combinação de evidências cujos resultados contribuíram para responder à questão de pesquisa (YIN, 2010), e foi realizada em paralelo com a coleta dos dados, a interpretação dos dados, a transcrição e da redação do relatório de pesquisa (CRESWELL, 1998).

Para a análise dos casos estudados na etapa qualitativa da pesquisa foi utilizada a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2000) aplicada nas respostas apresentadas pelos entrevistados.

Com base nos dados coletados e categorizados, o produto RCPCA foi avaliado a partir dos modelos propostos por Elkington (2001) e Savitz (2007).

4. Análise e discussão dos resultados

De acordo com os dados obtidos da empresa REWATT (REW), do PEE da distribuidora AES (AES) e da Comunidade de Paraisópolis (PAR) serão descritas as implicações econômicas, sociais e ambientais decorrentes da adoção do RCPCA, conforme apresentado abaixo.

Tabela 1: dimensões econômicas da empresa REWATT

Indicadores		Período						
	Cientes (Estados)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 Previsão
Unidades vendidas	CEMIG (MG)	-	800	4.200	2.000	5.700	14.500	10.000
	CPFL (SP)	-	-	-	3.000	11.200	4.200	6.000
	AES (SP)	-	-	-	-	-	12.500	15.000
	COPEL (PR)	-	-	400	3.500	17.000	10.700	12.000
	RGE (RGS)	-	-	-	-	1.500	2.750	10.500
	OUTROS	30	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	30	800	4.600	8.500	35.400	44.650	53.500
Faturamento	R\$	4 mil	270 mil	2 mi	4 mi	32 mi	15 mi	21 mi
Investimento	R\$	200 mil	100 mil	150 mil	-	200 mil	-	500 mil
Numero de Funcionários		2	4	8	14	25	45	60

Fonte: elaborado pelos autores

A análise dos dados apresentados na tabela 1 aponta que ao longo dos últimos sete anos a empresa REWATT apresenta crescimento em diferentes indicadores, mormente no que se refere ao faturamento, número de clientes e funcionários, com um crescimento exponencial entre 2006 e a previsão para 2012.

No quadro 1 são apresentados os dados relativos à dimensão econômica da empresa AES Eletropaulo e da comunidade de Paraisópolis.

Indicadores		Descrição
Investimentos realizados	AES	O montante de, no mínimo, 1% de sua receita operacional líquida deve ser aplicado em ações que tenham por objetivo buscar a eficiência energética (Lei nº 9.991/2000).
	PAR	A cessão, instalação e assistência técnica do kit são inteiramente gratuitos.
Unidades Instaladas	AES	12.579 chuveiros
Geração de Empregos	AES	Para o campo (Paraisópolis) = 11 instaladores eletricitas 15 agentes multiplicadores (Para contatos da AES com a Comunidade)
	PAR	11 moradores da Comunidade fizeram curso de eletricista no SENAI (2011) e foram contratados pela REWATT como instaladores.
Duração Programa	AES	18 meses
Redução do valor da conta de consumo de energia elétrica	PAR	<i>Morador 1:</i> “Em outubro de 2010, pagava R\$ 58,08 e em abril de 2012 paguei R\$ 30,68. <i>Morador 2:</i> “Economia no primeiro mês de uso caiu de R\$ 80,06 para R\$ 31,73”.
Aumento do poder aquisitivo	PAR	<i>Morador 1:</i> “A economia deu para “inteirar” a carne. <i>Morador 3:</i> “Deu para pagar curso para o filho (tem seis) e comprar mais coisas”

Quadro 1: dimensões econômicas da empresa AES Eletropaulo e da comunidade de Paraisópolis

Fonte: elaborado pelos autores

Os dados apresentados no quadro 1 salientam a importância do RCPCA tanto no âmbito da empresa AES quanto para a comunidade.

Além dos aspectos tangíveis como os relatos dos moradores sobre o impacto da economia em energia no orçamento doméstico há o efeito multiplicador da formação e capacitação dos membros da comunidade, que perpassam a implantação do programa.

No quadro 2 são apresentados os resultados relativos à dimensão ambiental da sustentabilidade, conforme dados coletados nas empresas e na comunidade.

Indicador		Descrição
Projeto RCPA	REW	Foi inventado e comercializado visando a eliminar desperdício de energia elétrica
Energia elétrica economizada (Kw)	PAR	<i>Moradora 1:</i> Consumo mensal de 516 KWh caiu para 220 KWh, economia de 296KWh, que implicou na redução do valor da conta de consumo de energia elétrica.
Conscientização ambiental	REW	A adesão dos moradores ao programa resultou em processos de educação ambiental, para o uso consciente de energias renováveis.
	AES	<i>Moradora 3:</i> “Quem tem menos, tem mais vontade de mudar. E para isso, muda as suas atitudes com relação às pessoas e ao ambiente. A troca do chuveiro ajudou a maior troca de ideias sobre este assunto”.
	PAR	<i>Moradora 4:</i> “Permitiu um olhar diferenciado em relação ao meio ambiente e estimulou a execução de projetos de preservação do meio ambiente e de qualidade de vida pela própria Comunidade”.
Redução do consumo de água	REW	Após abrir a água do chuveiro, somente a água que estava nas mangueiras é desperdiçada.
	PAR	Chuveiro com ajuste de temperatura e temporizador, também reduz o consumo de água.
Uso consciente de recursos energéticos	REW	Mini usina na hora do banho, ao produzir o correspondente a 2 KWh de energia limpa, economizando energia da rede elétrica gerada nas usinas.
	PAR	<i>Moradora 3:</i> Com as “dicas” da AES, reformei a fiação, troquei lâmpadas e aprendi como economizar energia”

Quadro 2: dimensões ambientais das empresas REWATT e AES Eletropaulo e da comunidade de Paraisópolis

Fonte: elaborado pelos autores

Os indicadores ambientais apresentados no quadro 2 demonstram que foram observadas melhoras no uso dos recursos naturais, otimização dos recursos disponíveis e um aprofundamento na discussão e conscientização dos moradores sobre os impactos ambientais.

Os dados relativos à dimensão social são apresentados no quadro 3.

Indicador		Descrição
Geração de empregos	REW	Colaboradores contratados para serviços de campo (11 eletricitas e 15 agentes multiplicadores) são moradores da própria Comunidade.
	AES	
	PAR	
Capacitação profissional	PAR	Convênio da AES com o SENAI (2011) para curso profissionalizante de eletricitista instalador.
Melhor qualidade de vida	PAR	Troca de produtos de linha branca, lâmpadas e chuveiro, aumentaram conforto na convivência doméstica.
Fortalecimento dos valores e aspirações individuais	PAR	Em razão dos benefícios advindos, em especial os de natureza econômica.
Cidadania	PAR	Programa mobilizou a Comunidade, fortaleceu união entre moradores e incentivou outras ações comunitárias, no campo social e ambiental.
Ações de inclusão social	PAR	Em função dos programas e ações do poder público, com a regularização de situações de clandestinidade e inadimplência. <i>Moradora 3: “Estava com dívida com a AES. Por isso não tive todos os benefícios. Mas agora consigo pagar as contas que são fixas e baixas. Melhorou minha auto-estima, meu trabalho e vivo mais tranquila”.</i>
Redução da pobreza	PAR	Pelo aumento do poder aquisitivo
Segurança	PAR	A regularização do uso da rede elétrica, eliminando os “gatos”, evitam acidentes com aparelhos elétricos e eletrônicos e incêndios.

Quadro 3: dimensões sociais das empresas REWATT e AES Eletropaulo e da comunidade de Paraisópolis

Fonte: elaborado pelos autores

Os dados do quadro 3 evidenciam o impacto social do RCPA, com maior ênfase na comunidade de Paraisópolis onde os benefícios econômicos, ambientais e sociais somados apresentam maior potencialização.

No PEE da AES Eletropaulo foram beneficiados moradores clientes, que recebiam conta de luz, independente da situação de inadimplência. O programa previa trocar 12 mil chuveiros e foi executado de forma conjunta com os programas de substituição de geladeiras e de lâmpadas incandescentes firmados com outras empresas parceiras (AES ELETROPAULO, 2010).

Simultaneamente ao PEE foi implantado o programa de Transformação de Consumidores em Clientes que visa a regularizar as ligações clandestinas em Comunidades de baixa renda.

Nem todos os moradores implantaram todos os equipamentos oferecidos. O temporizador, por exemplo, não foi adotado por todos, seja pela opção pelo conforto, seja por dificuldades na sua utilização. A Moradora 3, por exemplo, tem seis filhos que tomam banho juntos e de forma ordenada quanto ao ensaboar, lavar os cabelos, enxaguar, etc. e a interrupção após o tempo limite e espera do tempo de religação, certamente geraria problemas.

5. Considerações finais

Esta pesquisa procurou avaliar um produto inovador a partir da sustentabilidade. Para atender a este objetivo utilizou-se um produto específico denominado Recuperador de Calor para Chuveiro Aquecido (RCPCA), produzido pela empresa REWATT e instalado em comunidades carentes de grandes centros urbanos.

Pelos dados obtidos, o RCPCA atende às condições de um produto inovador sustentável, sem similar no mundo, e os dados comprovam que sua aplicação incorpora as dimensões da sustentabilidade sob a perspectiva do DS, representadas pelos “três pilares” de Elkington (2001), no aspecto econômico com geração de lucro, renda e criação de valor para a Empresa Rewatt; no aspecto social, com impactos nas questões sociais relacionadas a emprego, qualidade de vida, inclusão social e cidadania dos moradores da Comunidade de Paraisópolis; e no aspecto ambiental, associado com o uso consciente de recursos energéticos por toda Comunidade, buscando a conformidade com a proposta dos relatórios Nosso Futuro Comum e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

A continuidade para ampliar estes benefícios pode ser comprovada pelas previsões de instalação do RCPCA para este ano, modestos em relação ao potencial de adoção não apenas nos programas governamentais de eficiência energética, como para residências, academias, escolas, clubes, indústrias, hotéis e pousadas etc. Outra vantagem, além da economia do consumo de energia elétrica e de água, é a facilidade de instalação, higienização e manutenção, maiores opções de temperatura e maior segurança devido ao piso antiderrapante, além de não influir na fiação elétrica.

Existem outros aspectos interessantes do chuveiro econômico: ao reduzir a energia elétrica para o banho, ajuda a reduzir o “estresse” do sistema energético do país em horário de alta utilização (“pico”) de energia elétrica. Também, não muda a característica de utilização, eliminando eventuais rejeições à proposta de economia de recursos de energia e de água.

Com relação aos aspectos de inovação do RCPCA podemos salientar que as etapas teorizadas a partir das definições de Rogers (2003) foram cumpridas, obedecendo aos critérios de comunicação da inovação (o uso do RCPCA) por meio de canais (AES e comunidade) ao longo do tempo (período de implantação) em um determinado grupo social (membros da comunidade).

Muito embora o modelo teorizado por Rogers (2003) preveja a existência de uma classificação dos adotantes em categorias em função do tempo e de sua predisposição para a adoção, neste estudo algumas condicionantes externas (ex.: débito com a AES) retardaram a adoção independentemente da intenção do usuário.

Assim, em resposta à questão-problema formulada neste trabalho é possível afirmar que o RCPCA, um produto inovador dentro dos parâmetros estabelecidos pela literatura também pode ser considerado um produto sustentável a partir da análise dos dados coletados. Esta confirmação está sustentada nos indicadores positivos encontrados para cada uma das dimensões da sustentabilidade, o que corrobora o conceito proposto por Hansen, Grosse-Dunker e Reichwald (2009) sobre inovações orientadas à sustentabilidade. Este conceito, longe de se constituir num

mero modelo quantitativo de avaliação, permite o mapeamento das áreas com potencial de sustentabilidade em um produto e/ou tecnologia de forma qualitativa, constituindo e formando um arcabouço sobre metodologias de análise de inovações.

À luz deste modelo é possível ainda inferir que os benefícios deste produto inovador ultrapassam as três dimensões da sustentabilidade, contribuindo para mudanças culturais e territoriais da comunidade, o que possibilita a realização de estudos futuros e um aprofundamento de viés quantitativo para análise e comparação dos dados obtidos.

Referências

- AGARWAL, R.; AHUJA, M.; CARTER, P. E.; GANS, M. Early and late adopters of IT innovations: extensions to innovation diffusion theory. In: Proceedings of the DIGIT Conference, 1998. Disponível em: <<http://discnt.cba.uh.edu/chin/digit98/panel2.pdf>>. Acesso em 22 jun. 2012.
- AES ELETROPAULO. AES Eletropaulo instala 12 mil chuveiros econômicos e ecologicamente corretos na Comunidade de Paraisópolis. Disponível em: <<http://www.aeseletropaulo.com.br/imprensa/releases/Paginas/AESEletropauloinstala12milchuveiroeconomicoseecologicamentecorretosnacomunidadeParaisopolis.aspx>>. Acesso em 30 dez. 2010.
- AGENDA21. *Documento das Nações Unidas*. 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 20 ago. 2011.
- BARBIERI, J.C.; VASCONCELOS, I.F.G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F.C.. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *RAE*, v.50, n.2, p.146-154. São Paulo, abr./jun. 2010.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2000.
- BARONI, M.. Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. *Revista de Administração de Empresas*, v.32, n.2, p.14-24, 1992.
- BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W.; ENGEL, J. F. *Comportamento do consumidor*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- CRESWELL, J. W. Five Qualitative Traditions of Inquiry. In: CRESWELL, J. W. *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions*. Thousand Oaks: Sage. 1998, p.47-72.
- EISENHARDT, K.M. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, v.14, n.4, p.532-550, Oct. 1989.
- ELKINGTON, J.E. *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books, 2001.
- FABER, N.; JORNA, R.; VAN ENGELEN, J. The sustainability of “sustainability” -. a study into the conceptual foundations of the notion of “sustainability”. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v.7, n.1, p.1-33, 2005.

- FIGUEIREDO, V. *Produção social da tecnologia*. São Paulo: EPU, 1989.
- GIDDINGS, B.; HOPWOOD, B.; O'BRIEN, G. Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development*, v.10, n.4, p.187-196, 2002.
- GOMES, A.; MORETTI, S.L.A. A Responsabilidade e o Social: uma discussão sobre o papel das empresas. São Paulo: Saraiva, 2007
- HANSEN, E.G.; GROSSE-DUNKER, F.; REICHWALD, R. Sustainability innovation cube: a framework to evaluate sustainability-oriented innovations. *International Journal of Innovation Management*, v. 13, n.4, p.683-713, 2009.
- KEMP, R.; SMITH, K.; BECHER, G. How should we study the relationship between environmental regulation and innovation? *The European Commission JRC-IPTS and Enterprise DG*. 2000.
- LARSON, A.L. Sustainable innovation through an entrepreneurship lens. *Business Strategy and the Environment*, n.9, p.304–317, 2000.
- MORETTI, S.L.A. O marketing e o social nos bancos brasileiros: evidências de relações assimétricas. *REMark - Revista Brasileira de Marketing*, São Paulo, v. 9, n. 1, p 124-150, jan./abr. 2010.
- MOWEN, J. C.; MINOR, M. S. *Comportamento do consumidor*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- OURA, M.M.; SOUZA, M.T.S. A evolução das tecnologias end-of-pipe às tecnologias limpas em indústria de equipamentos de torrefação de café. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (Enegep), *Anais...*, 2007.
- REWATT Indústria e Comércio de Recicladores de Energia. Disponível em: <<http://www.rewatt.com.br>>. Acessos diversos no ano de 2012.
- ROGERS, E. M. *Diffusion of innovations*. 5th ed. New York: Free Press, 2003.
- SACHS, I. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. 2. Ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- _____. *Desenvolvimento: incluindo, sustentável e sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- SAVITZ, A.W. *A Empresa Sustentável*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- SHETH, J. N.; MITTAL, B.; NEWMAN, B. I. *Comportamento do cliente: indo além do comportamento do consumidor*. São Paulo: Atlas, 2001.
- SHRIVASTAVA, P. The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of Management Review*, v.20, n.4, 1995.
- SILVA, P. M; DIAS, G. A. Teorias sobre a aceitação de tecnologia: por que os usuários aceitam ou rejeitam as tecnologias de informação? *Brazilian Journal of Information Science*. vol. 1, n. 2, p. 69-91, jul.-dez. 2007.
- SINGH, R. K.; MURTY, H. R.; GUOTA, S.K., DIKSHIT, A. K. An overview of sustainability methods. *Ecological Indicators*, v. 9, p.189-212, 2009.
- SZÉKELY, F.; KNIRSCH, M. Responsible leadership and corporate social responsibility: metrics for sustainable performance. *European Management Journal*, v.23, n.6, p.628-647, 2005.
- VEIGA, J.E. *Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamon, 2010.
- VIEIRA, M. M. F. Por Uma Boa Pesquisa (Qualitativa) em Administração. In: VIEIRA, M. M. F., ZOUAIN, D. M. (ed.). *Pesquisa Qualitativa em Administração*. Rio de Janeiro: FGV, 2004, p.13-28.
- YIN, R. *Estudo de Caso – Planejamento e Métodos*. São Paulo: Bookman, 2010.
- YOUNG, C.E.F. Sustentabilidade e Competitividade: O papel das empresas. *Revista de Economia Mackenzie*. v.5., n.5, p.87-101, 2007.