



Acad4th INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

EcoInovação e Gestão do Conhecimento: Como Estas Práticas Estão Relacionadas?

MADEIRA, L. M. M. ^{a,*}, VICK, T. E. ^b, NAGANO, M. S. ^c

a. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos (EESC – USP), São Carlos

b. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos (EESC – USP), São Carlos

c. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos (EESC – USP), São Carlos

*Corresponding author, ligiamariamadeira@yahoo.com.br

Resumo

O artigo tem como propósito analisar, através de três ferramentas, o relacionamento entre as práticas de ecoinovação e gestão do conhecimento (GC). Sabe-se que o comprometimento da alta gestão, através da educação, treinamento, e profunda intervenção na cultura organizacional, é imprescindível na mudança organizacional para a implementação de sistemas de gestão ambiental. Por estes aspectos e especificidades, a gestão deve fomentar a criação de conhecimento. Como forma de demonstrar a relação que é objeto de pesquisa, são estudados a Curva S de inovação, o *Standard Design Process Form (SDPF)* e o Diagrama de PIT (*Product Ideas Tree*). Tais metodologias foram selecionadas por caracterizarem de forma elucidativa o processo de geração de idéias dentro da ecoinovação. Além das relações destacadas entre a GC e a ecoinovação, um conjunto de cinco pressupostos é elencado no intuito de ressaltar os resultados encontrados na discussão.

Palavras-chave: Ecoinovação; Gestão do Conhecimento; Criação de Conhecimento; Gestão Ambiental.

1. Introdução e método

Uma das temáticas mais relevantes da atualidade e que merece uma atenção especial é a questão ambiental, uma vez que esta envolve tanto aspectos relacionados ao ambiente e a indústria (empresa), como métodos de produção mais limpos, bem como a demanda dos consumidores por produtos ambientalmente mais corretos. Tendo isso em vista, este artigo possui uma característica inovadora, de forma que introduz o conceito de ecoinovação (i.e. inovação ambiental), estabelecendo um forte relacionamento com a gestão do conhecimento (GC). Cabe salientar que a GC é vista como uma estratégia ou ferramenta para a implementação de certificações ambientais como a ISO 14001, por exemplo. Esta relação será estabelecida no decorrer das próximas seções do artigo. A partir desta ligação entre as duas práticas, podem-se observar relações de aprendizagem por meio de algumas técnicas ou métodos. Dessa forma, o artigo apresenta uma pesquisa bibliográfica, segundo seus procedimentos. Busca a exposição de conhecimentos para uma nova tomada de posição, auxiliando na compreensão do problema a partir da análise de contribuições científicas e através de duas dimensões consecutivas: fundamentação (revisão de literatura) e construto teórico, ou seja, contribuições próprias para o campo teórico de conhecimento. Tem-se como questão de pesquisa: **Como as práticas de Ecoinovação e Gestão do conhecimento estão relacionadas?** Escolheram-se para ilustrar e exemplificar a relação proposta no artigo a Curva S de inovação (ABERNATHY e UTTERBACK,

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

São Paulo – Brazil – May 22nd to 24th - 2013

1978), o *Standard Design Process Form* - SDPF (INNS, 1994) e o Diagrama de PIT (JONES, HARRISON e MCLAREN, 2001). O presente artigo também oferece cinco pressupostos que levam ao estabelecimento de uma relação benéfica entre a GC e aecoinovação, para apoiá-la a fim de se obter uma eficaz gestão do processo de desenvolvimento de produtos ambientalmente mais sustentáveis.

2. Ecoinovação e Gestão do Conhecimento

Gerir a inovação nas empresas representa na atualidade uma das mais importantes e sustentáveis fontes de vantagens competitivas. Partindo desse ponto de vista, as empresas têm passado a programar estratégias e práticas ambientais pró-ativas usando iniciativas de gestão para mitigar os impactos de suas atividades de inovação no ambiente. O comprometimento da alta gestão, assim como da gestão de nível médio, tem uma significativa influência na prática de uma gestão ambiental bem-sucedida internamente na empresa.

Outro importante fator para realçar o comprometimento da alta gestão, através da educação, treinamento, e profunda intervenção na cultura organizacional, seriam as dificuldades encontradas na mudança organizacional devido à implementação de sistemas de gestão ambiental que principalmente derivam da ausência de esforço da empresa em minimizar a resistência dos empregados e a ausência de consciência dos mesmos com relação aos danos que suas atitudes podem causar ao ambiente e a empresa em si (OLIVEIRA e PINHEIRO, 2009). Por estes aspectos e especificidades, a gestão deve fomentar a criação de conhecimento (P&D), a criatividade e as habilidades dos empregados, os sistemas para proteção tecnológica, explícitos ou tácitos, as curvas de aprendizagem e a prática crítica das rotinas. A partir dessa perspectiva, o primeiro pressuposto é construído:

Primeiro Pressuposto:

As diferentes estratégias ou práticas ambientais são fortemente dependentes de interpretações gerenciais, que podem ser vistas tanto como ameaças ou oportunidades para enfrentar as diversas questões relacionadas ao ambiente.

O primeiro pressuposto visa ressaltar o papel dos gestores em aumentar a consciência ambiental, importante quando da implementação das certificações ambientais, como por exemplo, a ISO 14001 e as preocupações ambientais gerenciais estarem positivamente relacionadas ao escopo e a velocidade de resposta às questões ambientais (TSENG et al, 2013).

Para identificar o que dirige a ecoinovação, de acordo com Tseng et. al. (2013), é necessário primeiro definir o que ela representa na produção. As inovações verdes (inovações ambientais), ou ainda ecoinovações podem ser classificadas em quatro categorias, assim como as inovações tradicionais: inovação da gestão; inovações de processo; inovações de produto e inovações tecnológicas. As empresas têm cada vez mais necessitado considerar a avaliação do ciclo de vida dos produtos para melhorá-los (processo de desenho).

De acordo com Johansson e Magnusson (1998), a ecoinovação pode ser entendida quando novos produtos e processos fornecem valor aos negócios, enquanto fazem uso de menos recursos e resultam na redução dos seus impactos ambientais. Em geral, quando se fala em ecoinovação, estas podem ser formadas conceitualmente como novos ou melhorados produtos ou processos ambientalmente mais sustentáveis, ou inovações tecnológicas constituídas por componentes de menor impacto ambiental (i.e. produtos com eficiência melhorada em comparação a outros produtos existentes, e cuja avaliação do ciclo de vida demonstra claras vantagens).

No entanto, nem sempre uma inovação tecnológica ou até mesmo uma inovação de produto apresentam características positivas, ou seja, é necessária a existência de um método de avaliação para estes aspectos. Por exemplo, a empresa Dow Chemicals criou uma espécie de ferramenta, simples a princípio, o '*Eco-Compass*', com a finalidade de avaliar as melhorias ambientais, a qual possui seis dimensões que representam as dimensões ambientais relevantes, sendo: saúde e riscos ambientais, conservação dos recursos, intensidade de energia e de materiais, revalorização (i.e. remanufatura, reuso, reciclagem) e extensão dos serviços. Essas dimensões são utilizadas para avaliar as inovações de acordo com seus méritos ambientais. As inovações devem ser avaliadas em todas as

dimensões para assegurar que o mérito ambiental em uma dimensão não seja contrabalanceado pelo aumento dos impactos ambientais em outra dimensão. Ainda, esta ferramenta é útil para identificar possibilidades para melhorias ambientais e estimular a criatividade ambiental. Além desse instrumento existem outros, como o *LIDS Wheel* ou '*Eco-design strategy Wheel*' e a '*Intensidade de Material por unidade de serviço*', que podem ser usados de modo semelhante ao *Eco-Compass* (JOHANSSON e MAGNUSSON, 1998).

Esta "criatividade ambiental", mencionada anteriormente, deve buscar respaldo em uma prática específica, a gestão do conhecimento (GC). A GC é um processo necessariamente social, provido de estratégias, objetivos e etapas simultâneas, que visa desenvolver nas pessoas a capacidade de percepção, de criação de significado e de construção de conhecimentos. O conhecimento pertinente à organizações de negócios é composto por fatos, opiniões, idéias, teorias, princípios, modelos, valores, experiências, informações, contexto e intuições. Tem sua origem na mente dos indivíduos e nas organizações aparece embutido não só em documentos e repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais (MITRI, 2003).

Uma das mais influentes teorias sobre criação de conhecimento organizacional é a defendida por Nonaka e Takeuchi (1995). Em suas análises, a organização cria conhecimento através da conversão e interação entre as dimensões tácito e explícito. A conversão de conhecimento ocorre em quatro modos: do conhecimento tácito para tácito – socialização; do conhecimento tácito para o explícito – externalização; do conhecimento explícito para explícito – combinação; e do conhecimento explícito para o tácito – internalização. A Figura 1 traz os quatro modos de conversão bem como suas características principais.

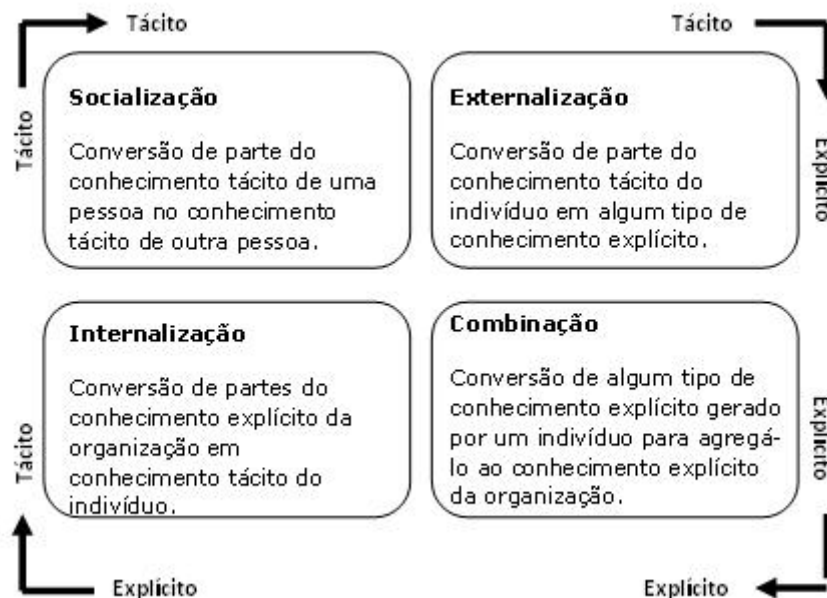


Fig. 1. Modelo SECI de conversões do conhecimento. Fonte: Adaptação dos textos de Nonaka e Takeuchi (1995) e Silva (2002).

Esse processo é entendido como a capacidade da organização para criar conhecimento, difundi-lo em todas as áreas e incorporá-lo a bens, serviços e sistemas (JOHANNESSEN et al., 1999). Tendo isso em vista, o segundo pressuposto é construído:

Segundo pressuposto:

Se houver uma preocupação da gerência com o estímulo e a adoção de ferramentas para a geração de idéias ecoinovadoras, a aprendizagem dos funcionários será respaldada pela gestão do conhecimento.

Nas próximas seções, o artigo estabelece relacionamentos entre a ecoinovação e a gestão do conhecimento, onde será possível depreender, através de três metodologias, que sua relação pode ser traçada por meio de mapas específicos das atividades ambientais relacionados a aspectos do conhecimento, e até mesmo oferecerem direcionamentos para a obtenção de oportunidades de melhorias ambientais nas empresas.

3. A relação entre a Ecoinovação e a GC sob a ótica da Curva S de inovação

De acordo com Johansson e Magnusson (1998), o relacionamento a princípio entre as inovações tradicionais e as ecoinovações pode começar a formar-se entre a Curva S (ABERNATHY e UTTERBACK, 1978) e as quatro categorias das ecoinovações citadas anteriormente: inovação da gestão; inovações de processo; inovações de produto e inovações tecnológicas. A Curva S descreve o desenvolvimento e a competição entre tecnologias e como o desempenho técnico de um produto é melhorado ao longo do tempo.

Na tentativa de responder a questão de pesquisa deste artigo, as quatro categorias de inovações que também cabem às ecoinovações são tratadas a partir da curva S e desenhadas a partir de características inerentes à gestão do conhecimento. Assim, temos:

- 1) Fase de inovação da gestão: o passo de gerir a inovação propriamente dita, onde a empresa deve ser capaz de avaliar e instalar sistemas de gestão ambientais, como a ISO 14001, consumir menos recursos e oferecer maior consciência ambiental e treinamento para os *stakeholders*, além de estritamente controlar os perigosos desperdícios e emissões. Nessa fase inicial encontra-se o planejamento do conhecimento técnico e aspectos como a viabilidade comercial da inovação ambiental a fim de reduzir os riscos da mesma. A partir desta fase já se torna necessário ter um 'know-how' verde com a finalidade de orientar as atividades desde o início do processo de inovação (TSENG et al., 2013).
- 2) Na fase inovação do processo, o know-how 'verde' também orienta as atividades do processo de inovação. A gestão é dirigida pelo processo de desenho e inovação e aumenta as funções do P&D. Como explicitado anteriormente, a gestão deve estimular a criação de conhecimento, a criatividade e as habilidades dos empregados, as curvas de aprendizagem e as práticas críticas das rotinas neste momento inicial (TSENG et al., 2013).
- 3) Na fase de inovação do produto, a fim de recuperar o ciclo de vida dos produtos e a reciclagem, o acúmulo de conhecimento e a melhoria do conhecimento do produto é necessária. Para isso, uma abordagem interdisciplinar se coloca para unir a inovação dos produtos verdes, as medidas de desenho e o conhecimento, ou seja, neste estágio há a união por meio de um tripé estritamente essencial entre a inovação ambiental, o estágio conceitual de desenho e os recursos do conhecimento que serão posteriormente considerados por meio do diagrama de PIT.
- 4) Na fase de inovação tecnológica é importante a implementação de um sistema de supervisão tecnológica, que é considerado como necessário para organizar e apoiar a busca pela seleção, transferência e aquisição do conhecimento. Nesta fase, portanto, há a incorporação do conhecimento explícito por meio da ação e prática, assim como ocorrem situações de aprendizagem e aquisição de novos conhecimentos na prática.

No intuito de elucidar esse construto que relaciona as quatro categorias acima descritas e o processo de gestão do conhecimento, buscou-se combinar dois modelos que proporcionassem ao longo do tempo situações de aprendizagem. Para isso, estabeleceu-se o relacionamento entre conceitos do processo SECI de criação de conhecimento (NONAKA e TAKEUCHI, 1995) e o modelo de Abernathy e Utterback (1978) ou Curva S (JOHANSSON e MAGNUSSON, 1998). A Figura 2 apresenta o relacionamento em questão:

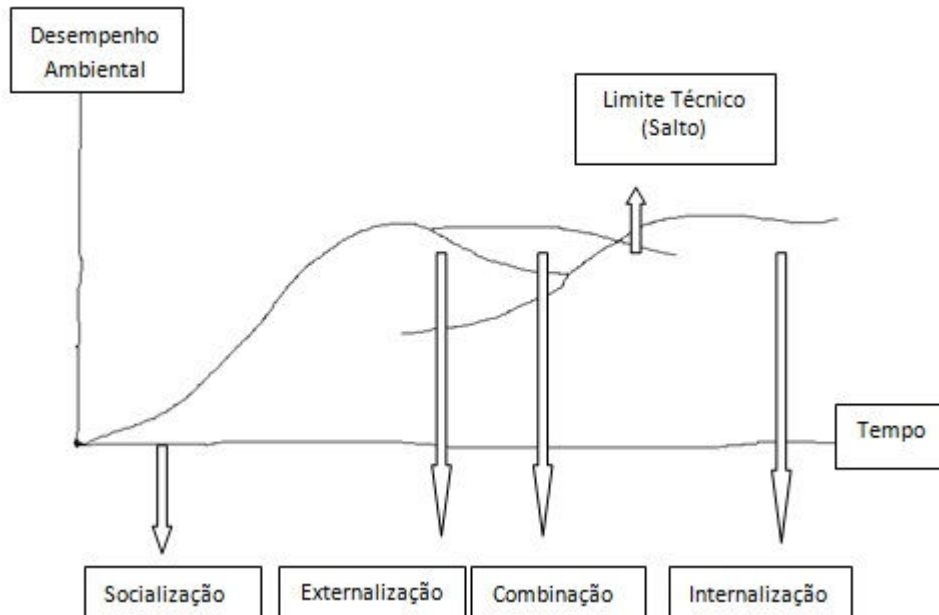


Fig. 2. Curva S de inovação e o relacionamento com o modelo SECI de criação de conhecimento. Fonte: Adaptação dos conceitos de Abernathy e Utterback (1978) e Nonaka e Takeuchi (1995).

Socialização do conhecimento: no início da Curva S, a fase inicial do desenvolvimento de uma tecnologia é caracterizada pela aquisição de conhecimento e pela limitada eficácia de uma nova tecnologia existente. Nesta fase inicial de gerenciamento da inovação é onde se tem o compartilhamento e a criação do conhecimento tácito através da experiência direta, a qual pode ser obtida tanto percorrendo os espaços internos da companhia, quanto os espaços externos.

Externalização do conhecimento: quando o conhecimento é constituído, o desempenho tecnológico é melhorado e orientado pelo processo de desenho, inovação e pelo 'know-how' verde, ou seja, nesta segunda fase, de inovação do processo, o conhecimento tácito é articulado e traduzido por meio do diálogo, reflexões e da sua passagem para a forma explícita.

Combinação do conhecimento: o desenvolvimento é dirigido por numerosas inovações incrementais, que continuamente melhoram o desempenho da tecnologia até seu limite técnico ser alcançado. Este progresso técnico não é somente caracterizado por inovações incrementais, mas também por avanços descontínuos, que são constituídos por inovações radicais. Nesta fase, ocorre, portanto, a reunião e a integração do conhecimento explícito (inovação do produto); ocorre a sistematização e aplicação deste conhecimento e das informações. Estas discontinuidades podem ser vistas como um salto na Curva S representando tecnologias alternativas e competidoras.

Internalização do conhecimento: Já na fase de inovação tecnológica, o conhecimento explícito é incorporado na prática; nesta fase pode-se observar a aquisição de novos conhecimentos e as situações de aprendizagem.

Terceiro pressuposto:

A fase de inovação da gestão é fortemente caracterizada pela socialização do conhecimento; a fase de inovação do processo é marcada pela externalização do conhecimento; na fase de inovação do produto ocorre a sistematização e a combinação do conhecimento; e na fase de inovação tecnológica, o conhecimento é supervisionado e internalizado.

As seções a seguir trazem a relação proposta como discussão vista através de outras ferramentas.

4. A relação entre Ecoinovação e a GC sob a ótica do *Standard Design Process Form (SDPF)* e do Diagrama de PIT (*Product Ideas Tree Diagram*)

Com o aumento da consciência dos consumidores por produtos mais eficientes ambientalmente e devido às pressões das leis ambientais, o desenho de produtos mais sustentáveis (*Sustainable Product Design - SPD*) vem sendo visto como uma oportunidade para melhorar seus produtos, processos e serviços. Tanto os negócios quanto o mundo acadêmico têm identificado a necessidade para abordagens estratégicas para SPD que resultarão, portanto, em melhorias de mudanças radicais no desenho dos produtos e serviços. O SPD é visto por um ângulo onde ocorre o balanceamento entre as questões ambientais, éticas e sociais no desenho do produto e no seu desenvolvimento. Este conceito engloba duas abordagens diferentes: o *ecodesign* e a ecoinovação (JONES, HARRISON e McLAREN, 2001).

De acordo com Jones, Harrison e McLaren (2001), o *ecodesign* apesar de focar em todo o ciclo de vida do produto desde a extração das matérias-primas até o fim de vida e descarte, apresenta-se como limitado no que se liga a melhorias mais radicais nos produtos, uma vez que é um desenho de uma atividade específica que foca no redesenho ou na otimização dos produtos existentes. Portanto, as mudanças tendem a ser incrementais e o resultado apresenta apenas um percentual de redução dos impactos ambientais globais dos produtos. Tanto o mundo corporativo quanto o mundo acadêmico tem identificado a necessidade para novas abordagens de SPD que resultem em significantes melhorias no desenho dos produtos ou serviços, que podem ser chamadas de não-incrementais ou melhorias de mudança radical. Esse foco nos chama a observar que os fatores e aspectos ambientais devem ser integrados anteriormente ao processo de desenvolvimento de produtos; e é exatamente nesse aspecto, que a ecoinovação se diferencia do *ecodesign*.

Foi observado que, para todas as inovações, sejam elas tradicionais ou ecoinovações, devem existir formas para avaliar os méritos ambientais de um produto em relação a outro, para que não ocorra de um aspecto positivo ser contrabalanceado por um aspecto negativo, por exemplo. Portanto, como já visto também, existem algumas abordagens ou técnicas, como o *Eco-Compass* que são capazes de condensar as informações ambientais em um mapa visual que possa comparar os méritos ambientais de opções de novos desenhos contra um desenho original. Tanto o *Eco-Compass* quanto o *LIDS Wheel* são ferramentas que podem fornecer pontos iniciais chaves para estruturar sessões de *brainstorming* para a ecoinovação.

Existe uma outra abordagem neste contexto do SPD que trata do processo de geração de idéias dentro da ecoinovação. Esse processo inclui duas ferramentas que foram desenvolvidas, o *Standard Design Process Form (SDPF)* e o *Product Ideas Tree (PIT) diagram* que demonstram seu potencial em avaliar e documentar idéias por todo o processo de ecoinovação. Esse processo de documentação e registro é visto como uma melhoria na gestão da ecoinovação por todo o processo de desenho.

O *Standard Design Process Form* é utilizado para descrever onde a geração de idéias está ocorrendo no processo de desenho e qual o tipo de atividade de desenho está sendo conduzida. O SDPF divide o desenvolvimento de produto em estágios cronológicos, com cada estágio possuindo um diferente ponto inicial e um esperado tipo de produto. Ainda, este processo é uma versão do processo de desenho adaptada para os processos de ecoinovação, onde os tipos de produtos definidos são aqueles tipicamente esperados para os projetos de *ecodesign* (JONES, HARRISON e McLAREN, 2001). A Figura 3 ilustra este conceito:

DESENCADEAMENTO	COLETA DE INFORMAÇÕES		
	SÍNTESE		
	ANÁLISE		
	TIPO DE PRODUTO ESPERADO		ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS AMBIENTAL
PLANEJAMENTO DO PRODUTO	COLETA DE INFORMAÇÕES		
	SÍNTESE		
	ANÁLISE		
	TIPO DE PRODUTO ESPERADO		PLANO DE PROJETO EM ECOINOVAÇÃO
CONCEPÇÃO DO DESENHO	COLETA DE INFORMAÇÕES		
	SÍNTESE		
	ANÁLISE		
	TIPO DE PRODUTO ESPERADO		CONCEITO DE DESENHO AMBIENTAL
INCORPORAÇÃO DO DESENHO	COLETA DE INFORMAÇÕES		
	SÍNTESE		
	ANÁLISE		
	TIPO DE PRODUTO ESPERADO		IDÉIAS DE PRODUTO 'VERDE'
DETALHES DO DESENHO	COLETA DE INFORMAÇÕES		
	SÍNTESE		
	ANÁLISE		
	TIPO DE PRODUTO ESPERADO		ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO
FABRICAÇÃO E LANÇAMENTO			

Fig. 3. Processo de desenho padrão - SDP (Baseado na BS 7000). Fonte: Adaptada de Inns (1994).

Ao examinar a idéia do produto a partir dos estudos de caso, poderão ser determinadas as atividades de desenho dominantes. As fases do SDPF podem ser observadas na figura 3 (primeira coluna), sendo compostas pela coleta de informações, síntese, análise e tipo de produto esperado (segunda coluna), e onde cada tipo de produto esperado, por sua vez, possui como foco um aspecto específico (terceira coluna). Existe um *feedback* ou iteratividade entre as fases e o tipo de produto esperado.

Percebeu-se que o SDPF pode ser utilizado para identificar onde as ferramentas e metodologias de ecoinovação existentes se adequam no processo de desenvolvimento de produtos. Existem duas etapas neste processo: Na primeira etapa, determina-se o estágio teórico do processo de desenho em que a atividade ocorre (i.e. tipo de produto esperado). Na segunda etapa, as atividades de desenho em cada estágio podem ser constituídas da mistura dos três seguintes tipos de atividades de desenho distintas: a união de informações, a síntese (pensamento divergente) e a análise (seleção de idéias).

Quarto Pressuposto:

O processo de desenho padrão é uma ferramenta de estímulo à criação de conhecimento, uma vez que engloba as atividades de 1 - Compartilhamento e criação de conhecimento tácito através da experiência direta; 2 - Articulação do conhecimento tácito através do diálogo e reflexão; 3 - Sistematização e aplicação do conhecimento explícito e informações;

4 - Aprendizagem e aquisição de novos conhecimentos tácitos na prática (NONAKA e TOYAMA, 2003).

Chegou-se a este pressuposto a partir da tentativa de estabelecer um relacionamento entre a fase Concepção do Desenho do SDPF e o processo SECI de Nonaka e Takeuchi (1995).

O segundo conceito, diagrama de PIT, foi criado inicialmente pela necessidade de uma estrutura que possibilitasse a reunião dos resultados obtidos a partir de workshops criativos de ecoinovação. Este diagrama se coloca como uma atividade de registro que se diferencia de um simples registro de idéias ou técnica de mapeamento, uma vez que as idéias são simultaneamente reunidas de acordo com as estratégias 'títulos' (principais), ou as 'idéias chaves' obtidas a partir do *LIDS Wheel* e *Eco-Compass* e que são colocadas dentro dos estágios aplicáveis do processo de desenho (JONES, HARRISON e McLAREN, 2001).

É cabível que o diagrama de PIT seja utilizado como parte integral dos processos de ecoinovação: primeiramente, ao lado das ferramentas de ecoinovação existentes e metodologias como um método de documentação, e secundariamente, visto durante as sessões criativas como ferramenta de registro. A Figura 4 apresenta o Diagrama de PIT:

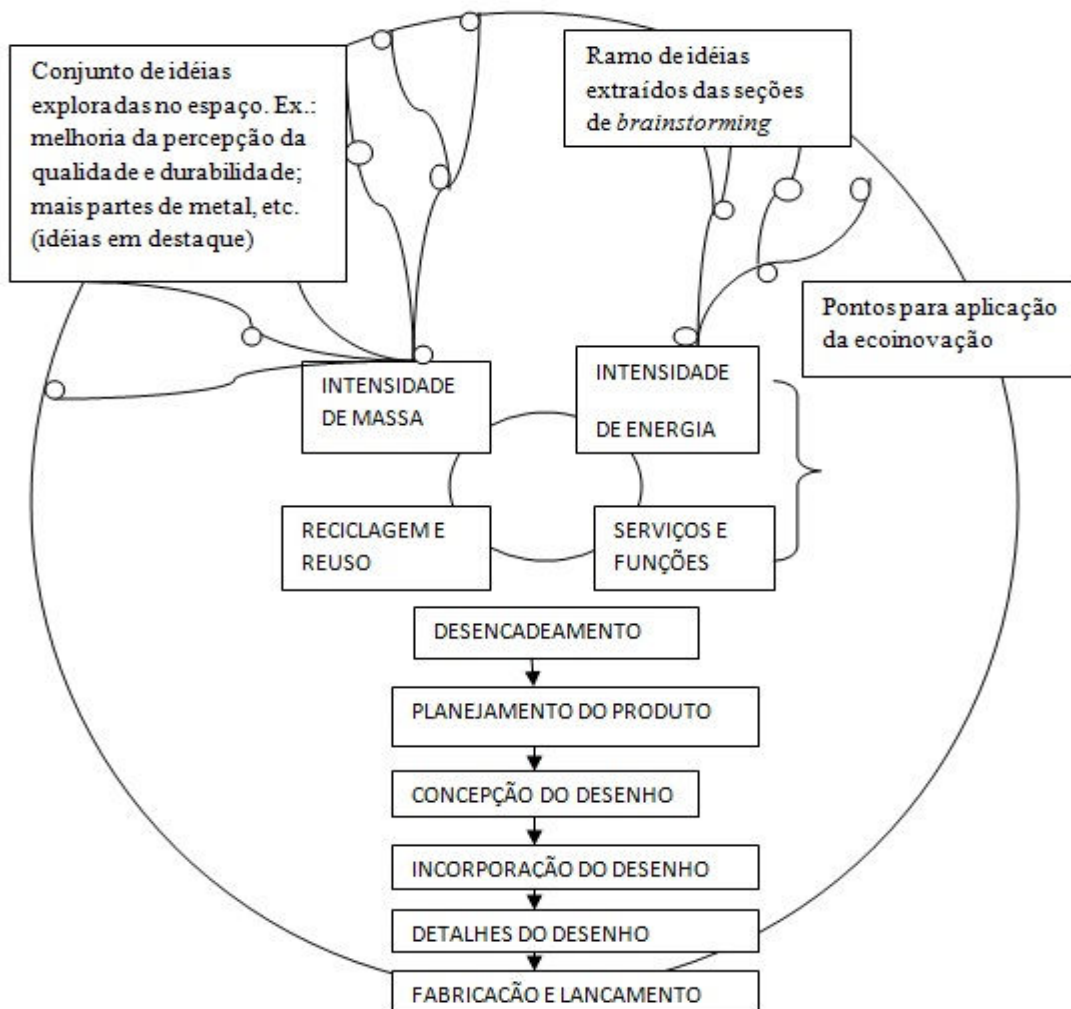


Fig. 4. Diagrama de PIT. Fonte: Adaptado de Jones, Harrison e McLaren (2001).

De acordo com o diagrama de PIT, as idéias são classificadas de acordo com a sua relevância nos estágios do processo de desenho (SDPF) e sua relevância nas estratégias ambientais (tomadas a partir do *Eco-Compass* e *LIDS Wheel*). O diagrama mostra a quantidade de idéias registradas, onde cada ponto representa uma idéia; cada conjunto de ramos representa uma sessão de *brainstorming* durante

um workshop. O objetivo deste mapa é a identificação de oportunidades para mais geração de idéias ou identificar um menor número de idéias relevantes nas quais focar, ou seja, é a identificação de oportunidades de melhorias ambientais, no caso, através de sessões de *brainstorming* em empresas, que são vistas como uma forma eficaz de compartilhamento de conhecimento.

Quinto Pressuposto:

O Diagrama de PIT é mais uma ferramenta que visa suprir a necessidade de se obter um registro das principais idéias advindas das sessões de *brainstormings*, forma de compartilhamento efetivo de conhecimento, para que se possam registrar as idéias 'chaves', por meio das quais serão obtidas oportunidades de melhorias para pontos específicos chaves envolvidos no núcleo ambiental da empresa, como: massa, energia, reciclagem e reuso.

Existe uma outra abordagem, conhecida como metodologia STRECHT (CRAMER e STEVELS, 1997; JONES, HARRISON e McLAREN, 2001) adotada pela Philips Sound and Vision que confirma a importância de se focar nos estágios anteriores do processo de desenho: 'desencadear' e 'planejar o produto'. Essa metodologia foca na incorporação dos aspectos ambientais na estratégia de negócios da companhia; antecipa as futuras oportunidades ambientais e ameaças nas fases anteriores do processo de desenho e foca na obtenção da ecoeficiência ao invés de melhorias incrementais ambientais.

5. Considerações Finais

O artigo procurou, através das constatações e dos construtos teóricos que são construições deste trabalho, ressaltar a importância e os benefícios que a Gestão do Conhecimento pode trazer para a área de EcoInovação. Foi visto que a curva S de inovação de Abernathy e Utterback (1978), que caracteriza uma trajetória tecnológica com relação às inovações tradicionais, também pode ser utilizada no contexto da ecoinovação ao se incluir os processos do conhecimento nas categorias de ecoinovação, que também são as mesmas utilizadas pela inovação tradicional. Esse relacionamento possibilita a obtenção de uma espécie de curva de aprendizagem.

Ademais, o SDPF foi abordado como forma de ilustrar mais uma rica ferramenta na qual a criação de conhecimento é beneficiada, uma vez que esse processo de desenho descreve onde a geração de idéias está ocorrendo e qual o tipo de atividade de desenho está sendo conduzida.

Percebeu-se ainda que o Diagrama de PIT pode ser considerado uma ferramenta de apoio à GC, pois auxilia no mapeamento, registro, reunião e seleção das melhores e principais idéias advindas de sessões de *brainstorming* nas empresas com a finalidade de colaboração na busca por oportunidades de melhorias ambientais focando no redesenho dos produtos.

Os cinco pressupostos construídos durante as seções do artigo revelaram algumas respostas para a questão de pesquisa, em especial no que se refere às fases de conversão dos conhecimentos tácito e explícito, que por fim resultam no processo de criação que dará origem à ecoinovação.

Uma das vertentes principais em que pensamos a princípio quando levamos em conta as questões ambientais é o contexto social. Em geral, quando falamos de mudanças nos padrões de consumo para se obter uma sociedade mais sustentável, com maior preocupação voltada para a redução dos impactos no ambiente, pensa-se instantaneamente no contexto social, ou melhor, nas consequências que os padrões industriais acarretarão neste contexto. Deste modo, futuras pesquisas poderiam concentrar-se em analisar os impactos que estas metodologias e técnicas voltadas a ecoinovação e que possibilitam uma aprendizagem por meio dos processos de conhecimento geram no âmbito social.

Outrossim, dado o caráter inovador no relacionamento entre a ecoinovação e a gestão do conhecimento, uma outra consideração para futuros estudos seria a identificação de fatores críticos e novas ferramentas-suporte para ambas as práticas, no intuito de beneficiar empresas ecoinovadoras.

Referências

- Abernathy, W. J., Utterback, J. M., 1978. Patterns of Industrial Innovation. *Technology Review*, jun, jul., 41-47.
- Cramer, J. M., Stevels, A. L. N., 1997. Estrategic Environmental Product Planning within Philips Sound & Vision. *Environmental Quality Management*, 7, 91-102.
- Doran, J., Ryan, G., 2012. Regulation and firm perception, eco-innovation and firm performance. *European Journal of Innovation Management*, 15, 421-441.
- Inns, T., 1994. BS 7000 and the management design of the design process in course document: Design Research Centre, Brunel University, p.15.
- Johannessen, J., Olsen B., Olaisen, J., 1999. Aspects of innovation theory based on knowledge-management. *International Journal of Information Management*, n.19, 121-139.
- Johansson, G.; Magnusson, T., 1998. Eco-innovation- a novel phenomenon? *The Journal of Sustainable Product Design*, n.7, 7-15.
- Jones, E.; Harrison, D.; McLaren, J., 2001. Managing Creative Eco-innovation. Structuring outputs from Eco-innovation projects. *The Journal of Sustainable Product Design*, 1, 27-39.
- Mitri, M., 2003. A knowledge management framework for curriculum assessment. *Journal of Computer Information Systems*, 43, 15-24.
- Nonaka, I., Takeuchi, H., 1995. *The knowledge creating company: how the japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I., Toyama, R., 2003. The Knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. *Knowledge Management Research & Practice*, 1, 2-10.
- Oliveira, O. J. de, Pinheiro, C R. M. S., 2009. Best practices for the implantation of ISO 14001 norms: a study of change management in two industrial companies in the Midwest region of the state of São Paulo- Brazil, *Journal of Cleaner Production*, 17, 883-885.
- Silva, S. L. 2002. Informação e competitividade: a contextualização da gestão do conhecimento nos processos organizacionais. *Ciência da Informação*, Brasília, 31, 142-151.
- Tseng et. al. 2013. Improving performance of green innovation practices under uncertainty. *Journal of Cleaner Production*, 40, 71-82.