

## **GESTÃO DA INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: COMPORTAMENTO E REFLEXÕES SOBRE A INDÚSTRIA QUÍMICA**

### **Uiara Gonçalves De Menezes**

Mestranda em Administração da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
Professora da Faculdade dos Imigrantes – FAI  
uiara.menezes@gmail.com

### **Jordana Marques Kneipp**

Mestranda em Administração da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
jordanakneipp@yahoo.com.br

### **Luciana Aparecida Barbieri**

Mestranda em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
lucianaaparecidabarbieri@yahoo.com.br

### **Clandia Maffini Gomes**

Doutora em Administração pela Universidade de São Paulo – USP  
Professora do Departamento de Ciências Administrativas, Vice-Coordenadora da Universidade Federal de Santa Maria – PPGA/UFSM,  
clandia@smail.ufsm.br

## **RESUMO**

Os produtos da indústria química são fornecidos para quase todos os tipos de atividades. Qualquer modificação na composição de determinadas substâncias, visando menor agressão ao ambiente, causará modificações no comportamento de quase toda a cadeia de produção da indústria, e esse resultado será percebido por meio da redução do impacto ambiental. Essa é uma das principais razões que levam as indústrias do setor a se empenharem em desenvolver atividades que visam à sustentabilidade das suas operações, sobretudo no que tange às questões sociais e ambientais. Nesse contexto o estudo buscou analisar o gerenciamento de práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade em empresas do setor químico. Para o desenvolvimento do estudo, foram analisadas indústrias instaladas no Brasil, reconhecidas pela adoção de práticas de inovação e comprometidas com o desenvolvimento sustentável. Os dados da pesquisa foram obtidos a partir de entrevistas semiestruturadas com os principais responsáveis pela área de P&D das quatro empresas analisadas e complementados por dados secundários publicados em relatórios de sustentabilidade e *websites* das companhias. O modelo conceitual utilizado foi adaptado de Hansen, Grosse-Dunker e Reichwald (2009) e pressupõe que a gestão da inovação sustentável ocorre a partir da incorporação de cinco dimensões de análise: integração do critério da sustentabilidade; integração de *stakeholders* e usuários; ampliação do sistema de produto-serviço; *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável e sensibilização no contexto da sustentabilidade. As análises dos dados obtidos evidenciaram que as empresas possuem investimentos em ecoeficiência no sistema produtivo, integrando os critérios da sustentabilidade no desenvolvimento dos processos e produtos agregando valor ao produto e processo. A gestão de parcerias com *stakeholders* para geração de tecnologia, investimentos em produtos com apelo socioecológico e a conscientização, por parte das lideranças, da importância da sustentabilidade nas operações e produtos da empresa também fazem parte dos principais resultados encontrados. Entretanto, cabe salientar que uma estratégia pouco explorada pelas empresas incide na inclusão da gestão sustentável sob a forma de ampliação do sistema de produto-serviço que poderia implicar em novos tipos de relacionamento entre *stakeholders* e parceiros, agregando valor ao produto.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Gestão da inovação; Indústria química.

## 1 INTRODUÇÃO

O ambiente de negócios dinâmico e competitivo da atualidade apresenta uma série de desafios para as organizações para fins de sobrevivência e obtenção de vantagens competitivas. Segundo Bittencourt e Carrieri (2005), o conceito de responsabilidade social empresarial surge em decorrência da crescente importância das atividades industriais no contexto social, envolvendo interferências no meio ambiente, infraestrutura urbana, relacionamento humano e mudanças de valores culturais nas comunidades industriais.

O paradigma do desenvolvimento sustentável traz para as empresas dois grandes desafios: o primeiro incide na geração de inovações necessárias à existência sustentável dos seres vivos, disponibilizando soluções tecnológicas capazes de desempenhar múltiplas funções; o segundo desafio consiste em vencer resistências da sociedade quanto aos novos produtos e serviços, particularmente sua descrença em relação a novas soluções diante das evidências da insustentabilidade dos sistemas produtivos e das atuais soluções tecnológicas incorporadas nos produtos e serviços disponibilizados no mercado (Almeida, 2007).

As empresas constantemente encontram soluções inovadoras para as pressões que sofrem de concorrentes, clientes e reguladores. Tais inovações permitem que as organizações usem uma série de insumos de forma mais produtiva compensando os custos com a melhoria do impacto sobre o ambiente e conciliando o impasse entre ecologia *versus* economia (Porter & Linde, 1995b).

A inovação é considerada fator essencial para obtenção de vantagem competitiva, e, cada vez mais, as organizações são estimuladas a incorporar práticas inovadoras nas suas estratégias de negócio. Uma vez associada à questão ambiental, a inovação pode propiciar o desenvolvimento de inovações tecnológicas, desde pequenas melhorias nas atividades de rotina e até mesmo grandes modificações de produtos e processos que visam ao alcance das metas organizacionais. Além disso, uma organização com conhecimento sobre o mercado e foco em pesquisa e desenvolvimento (P&D) amplia suas oportunidades de desenvolver novas soluções que podem estender a sua vantagem competitiva e motivar oportunidades de negócios (Daroit & Nascimento, 2000).

As inovações sustentáveis não necessitam estar focalizadas somente na demanda de mercado, mas devem também ponderar as necessidades da sociedade, em busca do bem-estar financeiro da organização e da qualidade de vida (Daroit & Nascimento, 2004). Nesse sentido, Feldmann (2003) conclui que o impacto no meio ambiente pode ser reduzido por meio da utilização eficiente dos recursos naturais e pela minimização dos resíduos pós-consumo, mas a inovação precisa ser

compreendida no contexto social visto que as inovações tecnológicas desencadeiam as suas próprias necessidades.

Conforme enfatizado por Teigland, Fey e Birkinshaw (2000), a geração de inovação tecnológica pode se transformar em uma estratégia de competitividade para as empresas, ao considerarem que parte do sucesso das organizações está associado à sua capacidade de criar uma vantagem competitiva por meio da introdução de novas tecnologias.

Para Barbieri (2004), os avanços no campo da ciência e tecnologia irão possibilitar o surgimento de novos produtos e processos que aumentem constantemente a eficiência dos recursos produtivos e reduzam os níveis de emissão. No entanto, é preciso considerar que um processo de inovação, depende de características do setor, das oportunidades tecnológicas existentes e percebidas, da acumulação anterior de conhecimento e de muitos outros fatores internos e externos à empresa. Nesse sentido, a indústria química vem se empenhando em desenvolver atividades que visam à sustentabilidade das suas operações, sobretudo no que tange às questões sociais e ambientais, pois seus produtos são fornecidos para quase todos os tipos de indústrias, refletindo a importância do setor para a produção. Por causa do alcance dos produtos da indústria, qualquer transformação na composição de determinadas substâncias, em busca de menor impacto ao ambiente, permeará por quase toda a cadeia de produção da indústria, e esse efeito será percebido por meio da redução do impacto ambiental na indústria como um todo (Associação Brasileira da Indústria Química [ABIQUIM], 2009).

Barbieri (2004) ainda ressalta que os instrumentos de políticas públicas para o desenvolvimento da ciência e tecnologia são importantes instrumentos implícitos de política ambiental, uma vez que é fundamental incentivar a realização de projetos para desenvolvimento de tecnologias ambientalmente saudáveis, porém é necessário criar instrumentos que incentivem a adoção das soluções encontradas.

O autor enfatiza também que acordos voluntários de iniciativas empresariais também se constituem em incentivos para o desenvolvimento de tecnologias ambientalmente saudáveis, como o exemplo do *Responsible Care Program*®, criado pela *Canadian Chemical Manufacturers Association* (CCPA) e adotado pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) sob o nome de Atuação Responsável (Barbieri, 2004).

A relevância da temática do desenvolvimento sustentável e da inovação no contexto acadêmico e a representatividade do setor químico brasileiro justificam a realização deste estudo, em que o interesse consiste em analisar o gerenciamento de práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade em empresas do setor químico com base no modelo de Hansen et al. (2009).

Este artigo está estruturado em seis seções. A primeira traz a introdução, a segunda trata da sustentabilidade no setor químico, a terceira seção apresenta a inovação nas empresas a partir do enfoque sustentável. Na quarta seção aborda-se o método para desenvolvimento da pesquisa, a quinta seção enfoca a análise e discussão dos dados e por fim apresenta-se as considerações finais.

## 2 A SUSTENTABILIDADE NO SETOR QUÍMICO

O Relatório de *Brundtland* define o desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento capaz de abastecer as necessidades da geração atual sem comprometimento da capacidade de atender as necessidades das gerações futuras (United Nations [UN], 1987). Na comunidade empresarial, o conceito de sustentabilidade ainda não se apresenta completamente definido, porém Elkington (2001) apresenta o *Triple Bottom Line (Planet, Profit and People)*, que engloba as esferas social, ambiental e econômica, como um conceito que pode ser aplicado tanto pelas empresas como pela sociedade em geral.

O desenvolvimento de atividades que garantam sustentabilidade das operações, principalmente no que tange às questões sociais e ambientais, vem sendo o foco dos esforços da indústria química. A **segurança-química** se manifesta no esforço da indústria para seguir as metas estabelecidas, referente aos produtos químicos, definida durante a ECO-92, no Rio de Janeiro, conhecida como Rio + 10. Essa conferência estabeleceu que até o ano 2020 os produtos químicos deverão ser produzidos e utilizados de maneira que minimizem os efeitos adversos à saúde da população e ao meio ambiente.

A **segurança-química** pode ser tratada de duas formas, de acordo com Relatório de Atuação Responsável (ABIQUIM, 2009): por ações de mercado ou de modo regulatório. Ações de mercado são as iniciativas de diferentes setores, tais como os de varejo, de estabelecer suas regras para uso e comercialização de produtos químicos e de artigos que os tenham como componentes. Já o modo regulatório pode ser visto na nova legislação para o controle de substâncias químicas da União Europeia, aprovada no final de 2006, e conhecida pela sigla **REACH que significa** Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas. Esse regulamento confere maior responsabilidade à indústria para gerenciar os riscos dos produtos químicos e para fornecer informações seguras das substâncias (EUROPEAN COMMISSION [EC], 2009). Possui como objetivo melhorar a saúde dos seres humanos e do ambiente através da identificação das propriedades das substâncias químicas. Esse novo regulamento não se restringe aos produtos produzidos somente na

Comunidade Europeia, mas o regulamento estabelece prazos para registro das substâncias exportadas para os países que a compõem (ABIQUIM, 2009).

O *Responsible Care Program*® é um programa de responsabilidade socioambiental criado em 1985, no Canadá, pela *Canadian Chemical Producers Association* (CCPA) com o intuito de estimular a indústria química a melhorar seu desempenho nas áreas de segurança, saúde ocupacional e meio ambiente (International Council of Chemical Associations [ICCA], 2009), em 1992, adotou oficialmente esse programa no Brasil com o nome de *Atuação Responsável*® (ABIQUIM, 2009b), que passou a ser obrigatório em 1998 pelas indústrias químicas e petroquímicas. Através dele, relatórios periódicos sobre as empresas são publicados. Os princípios do programa abrangem todas as etapas do ciclo de vida dos produtos químicos, segurança dos processos, meio ambiente, transporte, responsabilidade social, qualidade e gestão de produtos.

A empresa de consultoria *Price Waterhouse Coopers* e a *Sustainable Asset Management* (SAM), durante a elaboração do relatório anual *The Sustainability Yearbook 2009*, confirmou que a relação entre a sustentabilidade e o desempenho financeiro das organizações é positiva e é sentida através da maximização dos lucros dos acionistas.

O setor químico é considerado o principal motor do desenvolvimento de produtos e processos inovadores. Por esse motivo, os impactos ambientais dos processos químicos receberam pressão, tanto das leis como também dos consumidores, na busca da utilização de uma produção limpa e ética (Price Waterhouse Coopers, 2009).

A empresa de consultoria *McKinsey & Company*, juntamente com mais dez empresas de influência mundial e organizações sem fins lucrativos, em 2009, desenvolveu a pesquisa chamada Caminhos para uma Economia de Baixa Emissão de Carbono no Brasil, que trata da curva global de custos para redução da emissão dos gases causadores do efeito estufa (McKinsey & Company, 2009). Os resultados revelaram que o mundo pode reduzir a emissão dos gases causadores do efeito estufa em até 70% até 2030, podendo-se evitar a liberação de 47 gigatoneladas (Gt) desses gases. Essas medidas resultariam em uma redução da temperatura global em 2 °C, desde que todas as 21 regiões do planeta estejam engajadas na tarefa, isso inclui o Brasil.

A pesquisa destaca que o setor industrial (indústria de cimento, siderúrgica, de produtos químicos, de petróleo, de gás e outras indústrias) representa 26% das emissões esperadas até 2030, em nível mundial. Para o Brasil, o setor tem menor representatividade e é responsável por 13% das emissões.



As trocas do combustível utilizado para a geração de energia, como deslocamento do uso de carvão e ampliação do uso do gás natural e de biomassa, podem representar redução de 20% nas emissões dos gases do efeito estufa no setor químico. O custo desse tipo de troca de combustível é geralmente negativo, mas através das melhorias e controles nos processos de produção e logística e manutenção preventiva podem representar oportunidades de desenvolvimento das indústrias. Essas ações representam redução direta das emissões a partir da melhoria na estrutura química e de reação em cadeia, repercutindo em um custo positivo.

Um estudo que teve por finalidade assessorar na redução dos gases que causam o efeito estufa na indústria química através da melhoria dos processos produtivos foi o desenvolvido pelo Conselho Internacional de Associações Químicas (ICCA), em 2009, e se chamou *Innovations for Greenhouse Gas Reductions*, que analisou o ciclo de vida do carbono (cLCA). Seus resultados demonstraram que a indústria química desempenha um papel fundamental na redução das emissões de gases e gestão de resíduos, o que beneficia outras indústrias e toda a economia, pois concluiu que para cada unidade de gás do efeito estufa que é liberada na atmosfera, direta ou indiretamente pela indústria química nos seus processos de produção, duas unidades do mesmo gás deixam de ser emitidas por outras indústrias. Ou seja, a emissão dos gases que provocam o efeito estufa pela indústria química é abrandada pela redução da emissão dos mesmos gases por meio do uso de produtos químicos pelas demais indústrias.

A pesquisa do International Council of Chemical Associations (ICCA, 2009) propõe que para atingir uma economia com baixas emissões de carbono é necessário desenvolver um quadro global de carbono para acelerar a redução de GEE; focar efetivamente nas oportunidades que refletem na redução dos custos em escala e na implementação rápida; focar na eficiência energética, dando apoio a produtos e aplicações que oferecem maior eficiência energética e de recursos; apoiar o desenvolvimento e a implementação de novas tecnologias; apoiar o uso de matérias-primas e energias sustentáveis e eficientes; proporcionar incentivos para uma ação mais rápida premiando as reduções de carbono; e promover a valorização da reciclagem dos produtos e resíduos de forma mais eficiente e sustentável.

Através da análise do ciclo de vida de gás carbônico do estudo do ICCA é possível demonstrar que, sob diversos aspectos, a indústria química consente significativas reduções de gases que causam o efeito estufa e, dessa forma, o emprego global dos seus produtos pode reduzir essas emissões ligadas aos processos de produção.

### 3 A INOVAÇÃO NAS EMPRESAS A PARTIR DO ENFOQUE SUSTENTÁVEL

Como um conceito fundamental para a explicação do desenvolvimento econômico, no início do século XX a inovação foi introduzida por Schumpeter e, apesar de manter sua origem, teve seu conceito evoluído ao longo das últimas décadas adquirindo um escopo bem mais amplo (Muller, 2005). De acordo com Freeman (1982), a inovação é a introdução de um novo produto, processo, sistema ou dispositivo. Precisa ser diferenciada da invenção que é uma ideia nova, um esboço ou modelo para o novo ou para o melhoramento do processo ou sistema já existente.

A inovação consiste em um fenômeno multifacetado, caracterizado por complexas inter-relações entre pessoas e instituições. Envolve novas ideias e resoluções de problemas, em termos de criatividade e esforço intelectual, e alocação de recursos financeiros e materiais, usualmente em larga proporção e em condições incertas, com elevado risco (Kemp, Smith, & Becher, 2000).

O conceito de *open innovation* consiste na aceleração da inovação interna e expansão de mercados para uso externo das inovações através do uso de entradas e saídas de conhecimento (Chesbrough, 2006). O Manual de Oslo (Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento [OCDE], 2004) define três tipos de interações externas nos processos de inovação: a) as fontes de informação que oferecem informações de livre acesso e que não exigem qualquer pagamento sobre os direitos de propriedade tecnológica intelectual ou interação com a fonte; b) a aquisição de conhecimento e tecnologia que provém da compra de conhecimento externo, de bens de capital e de serviços incorporados ao novo conhecimento ou tecnologia, sem interação com a fonte; e c) a inovação cooperativa que exige interação ativa com outras empresas ou instituições de pesquisa.

Na visão de Daroit e Nascimento (2004), a inovação está comumente associada ao aspecto econômico, sendo tratada apenas como forma de aquisição de lucros extras pelas empresas, por meio de vantagens competitivas decorrentes da produção de novos produtos ou processos que agregam valor para o cliente. No entanto, esses autores ressaltam que é preciso maior compreensão por parte das organizações sobre o papel da inovação com relação a seus efeitos sobre a sociedade e o meio ambiente.

Hall e Vredenburg (2003) colocam que a inovação tecnológica sustentável orienta-se para o mercado a partir da incorporação dos princípios do desenvolvimento sustentável e requer tanto a incorporação das restrições oriundas das pressões sociais e ambientais como a incorporação de uma visão que leve em consideração também as futuras gerações, ou seja, a perspectiva de longo prazo.

As inovações tecnológicas são capazes de proporcionar diversos tipos de vantagens, mas também podem gerar desvantagens para algum tipo de *stakeholder*, conforme consideram Hall e Vredenburg (2003). Ou seja, alguma das dimensões social ou ambiental pode sofrer algum prejuízo em detrimento dos lucros que advêm dessas inovações. Por causa dessas características que os autores consideram a inovação como uma **Espada de Dois Gumes** (livre tradução de *The Double-Edged Sword of Innovation*), pois a inovação pode gerar uma vantagem competitiva ou uma ruptura de acordo com as pressões que sofre tanto da orientação do mercado como de políticas públicas. O caráter ambíguo das inovações é chamado por Hansen et al. (2009) de risco direcional.

Porter e Linde (1995a) sugerem que os esforços de integração da variável ambiental podem implicar no que chamaram de *innovation offsets*. Esse conceito refere-se a um tipo de inovação que oferece a oportunidade de se reduzir os custos de entrada de acordo com a regulamentação e de construir vantagens absolutas sobre concorrentes. Os *innovation offsets* podem ser de dois tipos:

- a) inovações de produto (*product offsets*) – que ocorreriam quando o produto em questão tem não somente o seu desempenho ambiental melhorado, mas inclusive ofereça melhorias em outros critérios, como: melhor desempenho técnico, melhor qualidade, mais segurança, redução de custos (pela substituição de materiais ou pelo uso de menos embalagens, por exemplo), melhor preço de revenda ou maior possibilidade de reaproveitamento (em virtude de facilidades de reciclagem ou de desmanche, por exemplo, redução de custos para sua disposição final); e
- b) inovações de processo (*process offsets*) – que aconteceriam quando, ao lado da redução da poluição, o novo processo levasse a: melhora de produtividade dos recursos; menor *downtime* (tanto em razão de melhor controle como de manutenção mais cuidadosa); economia de materiais (por causa da redução, substituição, reutilização ou reciclagem de insumos); melhor utilização de subprodutos; menor consumo de energia durante a produção; redução de estoques de materiais (e dos custos associados); conversão de resíduos em subprodutos com valor agregado; redução de custos com disposição de resíduos e maior segurança no ambiente de trabalho.

Porter e Kramer (2005) enfatizam que uma empresa, ao apoiar certas causas, coloca em funcionamento um ciclo virtuoso, tendo em vista que a organização, ao focar condições relevantes para sua indústria e suas estratégias, garante que suas habilidades empresariais serão apropriadas para ajudar os beneficiários a criar mais valor. E ainda, que os esforços filantrópicos produzidos na sua área



acarretarão em melhorias no contexto competitivo, trazendo importantes benefícios tanto para a empresa quanto para as causas que apoia.

Os autores ainda ressaltam que a empresa não opera isoladamente na sociedade, e que a sua capacidade de competir está atrelada às circunstâncias dos locais onde opera, devendo existir um vínculo integral entre metas econômicas e sociais. Para Porter e Kramer (2005), quanto mais relacionada estiver a melhoria social com a área de atuação da empresa, mais benefícios econômicos serão gerados.

Esse argumento é corroborado por Layrargues (1998), que diz que a racionalidade ecológica e a racionalidade econômica são instâncias reguladoras da sociedade e não podem estar desconectadas, pois a primeira refere-se à conscientização da crise ambiental e a segunda à potencialidade de manutenção e fortalecimento das forças de mercado.

Leis (1999) coloca que a ampliação ecológica do mercado, através de uma suposta avaliação monetária das externalidades e dos recursos naturais e serviços ambientais, é introduzida no melhor dos casos, mediante técnicas de simulação do mercado, por meio da valoração de forma arbitrária dos efeitos irreversíveis e incertos das ações de hoje sobre as gerações do futuro. Para o autor, reconhecer a complexidade e dinamismo dos ecossistemas implica a construção de uma ciência cuja base seja a incerteza e que aceite uma pluralidade de perspectivas como legítimas.

Os atuais padrões de consumo estão nas raízes da crise ambiental, tendo em vista que os estilos de vida e o uso intensivo de recursos naturais afetam diretamente o meio ambiente. Nesse sentido, a crítica ao consumismo passou a ser vista como uma contribuição para a construção de uma sociedade mais sustentável (Portilho, 2005).

A análise do ciclo de vida (ACV) trata de um sistema de gestão ambiental aplicável aos bens e serviços. A ACV refere-se aos aspectos ambientais de um bem ou serviço desde a origem dos recursos no meio ambiente até a disposição final dos resíduos de materiais e energia após o uso, passando por todas as etapas intermediárias, como beneficiamento, transporte, estocagem etc. (Barbieri, 2004). Seu emprego é necessário para que as indústrias possam passar a desenvolver os selos ou rótulos ambientais.

A utilização de rótulos ou selos ambientais que visam informar os consumidores ou usuários sobre as características benéficas ao meio ambiente presentes em produtos ou serviços específicos é uma prática que está sendo desenvolvida pelas empresas. Destaque sobre a biodegradabilidade, retornabilidade, uso de material reciclado, eficiência energética e entre outras características são feitos através desses selos (Barbieri, 2004). O emprego desses rótulos pode estimular a procura de produtos e

serviços com baixos impactos ambientais por meio da disponibilização de informação relevante sobre os seus desempenhos ambientais.

Em busca de melhorar seu desempenho ambiental as empresas têm duas opções: soluções fim de tubo ou tecnologias de produção mais limpa. As soluções fim de tubo correspondem às tecnologias que objetivam tratar ou armazenar adequadamente os resíduos após sua geração. Mas essa alternativa vem se revelando insuficiente, pois não garante a qualidade ambiental da empresa em uma situação em que seja modificado o padrão de emissões ou proibido o uso de determinadas matérias-primas. As tecnologias de produção mais limpa buscam minimizar resíduos agindo no processo e otimizando materiais, evitando desperdícios. Dessa forma, tornam-se detentoras do conhecimento tecnológico. A partir de investimentos em tecnologias de produção mais limpa, uma empresa reduz investimentos em tecnologias caras e complexas de tratamento fim de tubo, garantindo o cumprimento da legislação ambiental, visto que pode reduzir custos pela maior eficiência do processo produtivo (Daroit& Nascimento, 2000).

Investimentos em soluções de tecnologia limpa implicam a tendência empresarial de buscar abordagens mais inovadoras para os desafios de longo prazo e criar ambientes organizacionais que dão suporte ao processo de inovação. As empresas que forem capazes de desenvolver tecnologias revolucionárias que se propõem à satisfação das necessidades da sociedade estarão na direção do futuro crescimento econômico (Hart & Milstein, 2004). Dessa forma, a inovação sustentável, marcada por Hansen et al. (2009), como capaz de abranger tanto as questões de sustentabilidade como também por conquistar novos segmentos de clientes e mercados, é destacada pela capacidade de agregar valor positivo para o capital global da firma, sendo assim considerada como imprescindível para o crescimento sustentado e a prosperidade das organizações.

Uma forma alternativa de inovação consiste em alterar o estilo de vida da população. O *Product-Service System* (PSS) ou sistema de produto-serviço é um exemplo em que se busca substituir um produto ou serviço pela utilidade que esses produtos e serviços oferecem. Ou seja, trata de satisfazer as necessidades mais as demandas pelos clientes com menos utilização de material e energia. Essa estratégia permite que a empresa continue mantendo lucro à medida que reduz o impacto ambiental do alto consumo dos recursos (Hansen et al., 2009).

Um sistema de produto-serviço (PSS) pode ser definido como composto de produtos tangíveis e serviços intangíveis concebidos e combinados de forma que eles em conjunto sejam capazes de atender às necessidades específicas de um cliente. Muitos PSSs veem como um excelente veículo para aumentar a competitividade e promover a sustentabilidade ao mesmo tempo. Um modelo de negócio PSS permite às empresas criar novas fontes de valor acrescentado e competitividade, uma vez que

---

preencham as necessidades do cliente de forma integrada e personalizada. Permitindo, assim, aos clientes concentrar em atividades essenciais (Tukker, 2004).

A competitividade da empresa depende da produtividade que ela é capaz de extrair de força de trabalho, de capital e recursos naturais para produzir bens e serviços de alta qualidade. Dessa forma, várias ações podem acarretar melhorias tanto para a sociedade como para as empresas, uma vez que funcionários capacitados que disponham de boas condições de vida e de trabalho podem ser mais produtivos e preservar o meio ambiente, a partir da redução da poluição e dos resíduos, podendo resultar em maior produtividade dos recursos e contribuir para a produção de bens valorizados pelos consumidores. Melhores condições sociais e econômicas de países em desenvolvimento podem gerar ambientes mais produtivos para as operações da empresa, além de novos mercados para os seus produtos (Porter & Kramer, 2005).

A partir do aporte teórico exposto, esta pesquisa trata da investigação de como tem ocorrido a gestão das práticas de inovação orientadas para o desenvolvimento sustentável de quatro empresas do setor químico brasileiro.

## **4 MÉTODO DE PESQUISA**

### **4.1 TIPO DE PESQUISA**

Para o desenvolvimento desta pesquisa de natureza qualitativa e descritiva, adotou-se como método o estudo de caso. Segundo Yin (2001), o estudo de caso consiste em uma estratégia de pesquisa para o estudo de fenômenos sociais complexos, permitindo preservar suas características holísticas e significativas dos eventos da vida real em busca do alcance do objetivo da pesquisa. Para este autor, o estudo de caso pode ser: de caso único ou de casos múltiplos. No caso deste estudo, que analisou quatro empresas do setor químico, caracteriza-se como de casos múltiplos, pois buscou identificar como têm sido gerenciadas as práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade nas empresas objeto de análise que têm se destacado pela adoção de práticas voltadas à inovação e à sustentabilidade.

Yin (2001) ainda define a existência de um protocolo de pesquisa, que contém os procedimentos e as regras gerais que deveriam ser seguidas ao se utilizar o estudo de caso: visão geral

do projeto de estudo de caso; procedimento de campo; questões do estudo de caso; e guia para o relatório do estudo de caso.

A partir da importância do tema da pesquisa no setor escolhido, foram identificadas quatro empresas, por acessibilidade, para compor a análise. A definição dos entrevistados se deu pela área de atuação destes, que estavam alocados nos setores de P&D das empresas. As questões abordadas foram embasadas no modelo conceitual definido em busca da obtenção de resultados para os objetivos do estudo. Os entrevistados foram contatados por e-mail e convidados a participar da pesquisa. Essas entrevistas ocorreram tanto por telefone como por e-mail e de forma presencial.

#### **4.2 MODELO CONCEITUAL DA PESQUISA**

Para fins deste estudo realizou-se uma adaptação do modelo conceitual desenvolvido por Hansen et al. (2009). Este modelo pressupõe que a gestão da inovação sustentável ocorre a partir da condução de cinco dimensões: 1) integração do critério da sustentabilidade; 2) integração de *stakeholders* e usuários; 3) ampliação do sistema de produto-serviço; 4) *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável e 5) sensibilização no contexto da sustentabilidade.

A dimensão integração do critério da sustentabilidade propõe que os critérios de sustentabilidade estejam integrados no processo de inovação para orientar o desenvolvimento e o surgimento de inovações que envolvam critérios sociais e ambientais ao longo do processo de produção. Relaciona-se diretamente à avaliação do impacto potencial do processo ou do produto no capital natural ou humano.

A integração de *stakeholders* e usuários nas decisões sobre o desenvolvimento de novos produtos e processos propõe que, através do envolvimento de clientes na busca de oportunidades de negócios; de parcerias com organizações e institutos para impulsionar as iniciativas de sustentabilidade; e envolvimento dos empregados, incentivando estes a participar de atividades que visam ao desenvolvimento sustentável.

A ampliação do sistema de produto-serviço (*Product-Service System – PSS*) propõe que sejam criadas alternativas para a substituição de produtos por serviços, partindo da ideia de que os consumidores não comprem o produto em si, mas sim a utilidade que estes produtos e serviços oferecem, buscando novos caminhos para a gestão da inovação que contribuam diretamente na tomada de decisão.

O *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável possui como premissa a criação e projeção de novas necessidades sustentáveis que possam mudar o curso dos atuais estilos

de vida, a fim de melhor desenvolver os serviços de produtos e modelos de negócios. Ações que buscam desenvolver essa dimensão são: análise do comportamento do consumidor, comunicação da vantagem socioecológica dos produtos sustentáveis e incentivo ao consumo sustentável.

A dimensão sensibilização no contexto da sustentabilidade pode levar a uma redução dos riscos direcionais de inovações sustentáveis, já que quanto mais os decisores estão sensibilizados, melhor se pode identificar e avaliar potenciais de sustentabilidade dos diferentes pontos de vista referentes aos importantes grupos de *stakeholders*. Isso pode ser conseguido através da compreensão e interatividade dos conceitos de sustentabilidade.

O Quadro 1 resume as dimensões do modelo proposto.

Dimensões	Descrição das dimensões
Integração do critério da sustentabilidade	Relacionada ao potencial de sustentabilidade das inovações.
Integração de <i>stakeholders</i> e usuários	Relaciona-se à integração dos <i>stakeholders</i> na tomada de decisões sobre o desenvolvimento de novos produtos ou processos.
Ampliação do sistema de produto-serviço ( <i>Product-Service System – PSS</i> )	Relacionada ao desenvolvimento de alternativas à compra direta de produtos.
<i>Marketing</i> da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável	Foca na criação e projeção de novas necessidades sustentáveis que possam mudar o curso dos atuais estilos de vida.
Sensibilização no contexto da sustentabilidade	Mostra que quanto mais os decisores estão sensibilizados, melhor se pode identificar e avaliar potenciais de sustentabilidade dos diferentes pontos de vista.

**Quadro 1 - Dimensões da gestão da inovação sustentável**

Fonte: Adaptado de Hansen et al. (2009).

### 4.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O instrumento de coleta de dados foi desenvolvido conforme o modelo conceitual adaptado de Hansen et al. (2009), e cada uma das dimensões do modelo foi desmembrada em diversas perguntas abertas a fim de identificar de que forma as empresas do setor químico brasileiro gerenciam as práticas de inovação orientadas para o desenvolvimento sustentável.

O roteiro das entrevistas foi composto pelas seções perfil do respondente e gestão das práticas de inovação tecnológica sustentável, contendo 7 perguntas cada seção.

### 4.4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para fins de coleta dos dados, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, com os principais executivos de pesquisa e desenvolvimento de quatro empresas do setor químico, conforme caracterizado no Quadro 2. As empresas foram selecionadas de forma não-probabilística, intencional, por conveniência, adotando critérios de disponibilidade das informações, acessibilidade e disponibilidade de tempo dos entrevistados. Ressalta-se que também foram utilizadas outras informações de natureza secundária, que foram coletadas através de *websites*, relatórios anuais e de sustentabilidade divulgados pelas empresas.

<b>Empresa</b>	<b>Respondente</b>	<b>Formação</b>	<b>Tempo de empresa</b>	<b>Funcionários sob sua responsabilidade</b>
<b>A</b>	Diretor de Pesquisa e Inovação	Farmacêutico-Bioquímico	11 anos	27
<b>B</b>	Diretora de P&D e Inovação	Engenheira Química	4,5 anos	25
<b>C</b>	Diretora de P&D	Engenheira Química	33 anos	32
<b>D</b>	Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento do Produto	Doutor em Engenharia Elétrica	24 anos	64

**Quadro 2 - Caracterização dos respondentes**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados foram analisados de forma descritiva, utilizando-se a técnica de análise de conteúdo. Segundo Bardin (1977, p. 46), esta técnica trata da “manipulação de mensagens para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma realidade que não é a mensagem”. Cada empresa recebeu uma codificação que ficou assim constituída: Empresa A, Empresa B, Empresa C e Empresa D. Os dados foram analisados com base no modelo conceitual e são apresentados a seguir.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados estão apresentados por empresas, enfocando em cada uma destas os cinco aspectos definidos pelo modelo de Hansen et al. (2009): integração do critério da sustentabilidade, integração de *stakeholders* e usuários, ampliação do sistema de produto-serviço, *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável e sensibilização no contexto da sustentabilidade.



---

## 5.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 5.1.1 Empresa A

Consiste na maior rede de franquias de perfumaria e cosméticos do mundo com mais de 600 produtos no seu portfólio (perfumaria, cremes, loções e maquiagem). Possui mais de 2.800 lojas no Brasil e lojas exclusivas em 13 países. Tem mais de 1.400 colaboradores diretos, 915 franqueados e gera mais de 14 mil empregos na rede. Seu principal tipo de inovação é em produto e processo.

Na variável integração do critério da sustentabilidade, a empresa possui programas que visam à sustentabilidade de suas operações, como, por exemplo, de ecoeficiência, através do seu comitê de inovação que permite: avaliação de impacto ambiental no desenvolvimento de produtos e processos; uso de fontes sustentáveis e matérias-primas renováveis; monitoramento das emissões de gases do efeito estufa; conhecimento da origem de insumos e produtos madeireiros e florestais da cadeia; e incentivo à adoção de práticas sustentáveis na cadeia de valor, dentre outros.

A integração de *stakeholders* nas decisões sobre o desenvolvimento de novos produtos ou processos faz parte da inovação desta organização, como, por exemplo, o relacionamento com universidades em busca de novas tecnologias. Um exemplo disso é a parceria com a Unicamp onde substituiu gordura animal pela vegetal em uma técnica de extração de óleos essenciais de flores. No processo de logística de fluxos de retorno tem dado resultado para a **Empresa A**, pois a mesma possui ações como oficinas de capacitação e reconhecimento de melhores práticas ambientais, para ampliar a inserção da sustentabilidade na cadeia de abastecimento, o que tem contribuído para a melhoria contínua do negócio.

Na ampliação do sistema de produto-serviço (*Product-Service System – PSS*), apresenta um sistema de canais reversos de distribuição que buscam solucionar o problema da quantidade de produtos descartados no meio ambiente através da logística de fluxos de retorno que executa a recuperação de produtos, reintegrando-os aos ciclos produtivos e de negócios. Essas atividades são desenvolvidas em conjunto com alguns *stakeholders*, como fornecedores e franqueados. A empresa também possui embalagens reutilizáveis em que o consumidor compra somente o refil. Dessa forma, tem buscado soluções de menor impacto econômico, ecológico e até emocional, na medida em que seus clientes se sentem menos culpados pelos estragos que o seu consumo possa causar ao meio ambiente.

Em relação ao *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável, a empresa procura conhecer as opiniões dos consumidores, através de diversos canais, porém ao mesmo tempo em que afirma acompanhar as demandas de mercado, alega que a sustentabilidade dos negócios

não está somente no desenvolvimento de linhas de produtos sustentáveis, mas na integração desses critérios em toda a cadeia de produção.

De acordo com a análise realizada, foi possível identificar a sensibilização no contexto da sustentabilidade, em que se constatou um modelo de gestão da sustentabilidade que envolve os diferentes níveis hierárquicos da empresa na definição de diretrizes e responsabilidades claras para cada área envolvida. Seus valores e políticas são pautados pelos conceitos de sustentabilidade, pois conforme afirmação do diretor de P&D, a sustentabilidade é um valor forte no grupo e presente em todas as decisões.

### 5.1.2 Empresa B

A empresa especializada na produção de farmacêuticos e utensílios médicos é uma das maiores afiliadas do grupo fora dos Estados Unidos empregando 115 mil pessoas no mundo todo. Como oferece uma ampla gama de produtos químicos, estes são divididos em produtos diretos para o consumidor (higiene e saúde pessoal e cosméticos), produtos farmacêuticos (remédios e de uso hospitalar) e produtos médicos (dispositivos médicos e de diagnósticos). Pela característica do setor que está sendo avaliado foi pesquisado somente o segmento que oferece produtos diretamente ao consumidor.

Avaliando a variável integração do critério da sustentabilidade, identificou-se que, no desenvolvimento de novos produtos e processos, os primeiros aspectos considerados são as oportunidades de mercado, alguma necessidade do consumidor (não sustentável) ou reação a alguma ação da concorrência. Depois de identificado o tipo de produto que precisa ser desenvolvido, são feitos os testes para identificar a possibilidade de impacto social e ambiental. A empresa também investe na avaliação dos produtos antes e após seu lançamento no mercado e no gerenciamento de recursos, feito principalmente no que se refere ao desenvolvimento das embalagens. Ações como redução do tamanho e do peso das embalagens, reciclagem dessas embalagens pós-consumo e utilização de materiais biodegradáveis buscam a redução dos impactos gerados pela utilização dos produtos, trabalhando com metas para reduzir ainda mais o consumo de materiais como o PVC (cloreto de polivinila) utilizado em embalagens, selos e invólucros de seus produtos.

Na integração de *stakeholders* e usuários a empresa investe na relação com os clientes para identificar a aceitação dos produtos no mercado; com a comunidade desenvolve campanhas que visam informar as pessoas sobre os cuidados necessários com a saúde; com os colaboradores busca entender qualquer tipo de problema que tenham a relatar; e com os acionistas buscam sugestões. A empresa realiza *benchmarking* periodicamente com competidores de igual importância, monitorando a ciência,

regulamentações e questões emergentes. Através dessas ligações a empresa busca atender questões futuras e desenvolver estratégias para proteger o meio ambiente, realizar parcerias e melhorar a sustentabilidade dos produtos.

Não foi possível identificar políticas desta empresa com relação à variável ampliação do sistema de produto-serviço (*Product-Service System – PSS*).

No que se refere ao *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável, destaca-se o lançamento de uma escova dental ecológica – que, de acordo com a diretora de P&D, teve o cabo feito com 40% de materiais que seriam descartados pela empresa –, vendida por um preço acessível ao consumidor, incentivando, dessa forma, a reflexão da comunidade sobre o consumo de produtos com menor impacto ao ambiente. Porém, destaca-se que esta ação não foi desenvolvida de forma a criar necessidades sustentáveis nos clientes, e sim a partir de uma oportunidade identificada pela empresa, já que foi possível constatar que o surgimento de novos produtos pode originar-se basicamente de três modos: por meio de ideias e sugestões de consumidores; por meio de necessidades da sociedade detectadas pelo centro de pesquisa e tecnologia; ou por meio de novas tecnologias que permitem aplicar melhoramentos aos produtos já existentes.

Destaca-se que a empresa também trabalha com a avaliação dos produtos pelos consumidores, mensurando a satisfação destes, por meio de mecanismos como *surveys*, interação pelo *website* e grupos focais.

No critério sensibilização no contexto da sustentabilidade, ressalta-se que a própria presidente da empresa lidera um canal de *newsletters* em que são veiculadas informações sobre o que a empresa faz, sobre as ações dos concorrentes, sobre sustentabilidade e desenvolvimento de produtos e que acabam influenciando pessoas nessas questões.

### 5.1.3 Empresa C

É fornecedor líder no mundo de soluções comerciais que combinam química, máquinas, utensílios, administração e distribuição, embalagem e processos para otimizar os resultados ao reduzir o desperdício, a água e o consumo de energia e proteção dos trabalhadores. Surgiu originalmente nos Estados Unidos e possui filiais em mais de 60 localidades, como Europa, África, Ásia e no Continente Americano, empregando 10.400 pessoas no mundo.

Na integração do critério da sustentabilidade identificou-se que existe na empresa uma lista de produtos e materiais chamada de *red list* que contém materiais proibidos de serem utilizados nas formulações. Essa lista é muito mais rigorosa que a lista de materiais não permitidos pelo Ministério

da Saúde. Além disso, a empresa disponibiliza os produtos em embalagens seguras e com sistema de dosagem que evita o contato físico com os usuários. Uma linha completa de limpeza desta empresa possui certificação de produto ambientalmente responsável com menor impacto e menor emissão de odores no ambiente. Outro aspecto importante a ser realçado nesta organização é o investimento em tecnologia da informação, uma vez que seus sistemas de informação estão programados para reações efetivas em momentos de algum risco iminente.

A integração de *stakeholders* e usuários é realizada através de parcerias com órgãos governamentais e não governamentais, com o intuito de melhorar a eficiência energética e reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Além disso, proporciona maior participação de seus colaboradores através da oportunidade e responsabilidade de sugerir melhorias no processo de produção. Um exemplo disso é aplicação de um questionário incluindo perguntas sobre temas como: colaboração, comunicação, supervisão, remuneração, benefícios, treinamento, desenvolvimento entre outras. A organização mantém projetos para orientar crianças do mundo todo quanto a saúde e higiene, em busca de melhor qualidade de vida.

Para a empresa a prática de relacionamento com clientes também é importante, pois muitas sugestões sobre novos produtos são recebidas por meio do *website*, em um campo específico. Um centro de inovação e aprendizagem em Xangai, especificamente para os clientes, permite trocas de experiências e maior integração com eles, como o desenvolvimento de um *mix* de produtos voltados especialmente para uma rede mundial de hotéis, que proporcionou a criação de uma espuma utilizada para lavar as mãos, que resulta em duas vezes menos resíduos.

De acordo com a terceira variável ampliação do sistema de produto-serviço (*Product-Service System – PSS*), a diretora de P&D argumenta que alguns projetos de inovações utilizam o conceito de substituição de produtos químicos por alternativas inovadoras, como, por exemplo, água eletrolisada, mas esse resultado trata de uma inovação tecnológica e não de uma substituição de um produto por um serviço. Mesmo assim, não foi possível encontrar nenhuma ação na organização estudada nesse sentido.

Em relação ao *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável, a diretora de P&D enfatiza que criar a necessidade de produtos sustentáveis nos clientes/consumidores faz parte da estratégia de negócios da empresa, ressaltando que esta investe na divulgação das vantagens dos produtos com apelo ecológico para os clientes/consumidores de forma intensiva. Destaca-se que a empresa possui linhas específicas de produtos certificados ecologicamente e que novos produtos e melhorias em produtos existentes podem ser desenvolvidos a partir de ideias de clientes por meio de um canal exclusivo no *website* da empresa.

Na sensibilização no contexto da sustentabilidade as metas na diminuição de emissões de gases do efeito estufa (GEE) fazem parte das metas dos diretores, que apresentam suas remunerações atreladas às metas de redução de emissões da empresa.

#### 5.1.4 Empresa D

A empresa atua nas produção de motores, energia, automação e de tintas em pó, líquidas e vernizes industriais. É a maior fabricante latino-americana de motores elétricos e uma das maiores do mundo. A produção se concentra em 8 parques fabris no Brasil, distribuídos nos Estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul e Amazonas, ainda possui três fábricas na Argentina, duas no México, uma na China e uma em Portugal, empregando em torno de 20 mil colaboradores ao redor do mundo. Pela característica do setor que está sendo avaliado foi pesquisada somente a fábrica que produz tintas e vernizes, que desenvolve tintas sem solventes, de alta espessura, de secagem rápida e tintas isentas de metais pesados. Além de sistemas de pintura como de alta proteção anticorrosiva, impermeabilizantes e revestimentos antibacterianos, atendendo todos os segmentos da indústria em geral.

Em relação à integração do critério da sustentabilidade, a empresa vem buscando o desenvolvimento de produtos e processos de fabricação que apresentem os menores impactos ao ambiente. Desenvolvem inovações prezando pela integridade física e psicológica e criando oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional dos colaboradores, considerando nas decisões a análise dos impactos potenciais na vida da comunidade, visando ao desenvolvimento sustentável. Já na parte ambiental vem buscando desenvolver produtos e processos de fabricação que apresentem os menores impactos ao ambiente.

Quanto à integração de *stakeholders* e usuários, destaca-se que o desenvolvimento de práticas relacionadas à inovação tecnológica sustentável na empresa é influenciado principalmente pelos clientes e pela legislação vigente, mas também acionistas, investidores, colaboradores, fornecedores e os próprios sindicatos acabam trazendo demandas que são consideradas no modelo de negócio e no desenvolvimento e fabricação de produtos.

Na variável ampliação do sistema de produto-serviço (*Product-Service System – PSS*), embora a empresa D possua algumas ações a fim de reduzir a quantidade de resíduos gerados nas atividades e para reduzir a exploração das matérias-primas no seu processo produtivo, não foi possível identificar nenhuma política diretamente relacionada a promover a substituição de produtos por serviços.

Na empresa estão sendo desenvolvidas, em relação ao *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável, declarações ambientais do produto com informações de emissões durante toda sua vida útil e incentivo na utilização de produtos fabricados com tecnologia mais limpa e que apresentem melhor eficiência energética. Uma linha de tintas em pó ecológica foi desenvolvida para atender a norma europeia RoHS<sup>1</sup> e a NBR NM 300-3:2004<sup>2</sup> no quesito isenção de metais pesados, podendo ser aplicada em móveis escolares e infantis e brinquedos.

Quanto à sensibilização no contexto da sustentabilidade, a empresa busca sensibilizar a decisão de seus clientes e comunidade em geral por meio do apelo na utilização de produtos de maior eficiência energética e divulgação de suas ações voltadas à sustentabilidade em eventos específicos.

O Quadro 3 resume as principais atividades encontradas nas empresas analisadas.

---

<sup>1</sup> **RoHS** significa a restrição sobre o uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e equipamentos eletrônicos. É uma Norma Europeia com o objetivo de controlar o uso de certas substâncias perigosas na produção de novos equipamentos elétrico e eletrônico (EEE) (National Measurement Office [NMO], 2008).

<sup>2</sup> **NM 300-3:2002** - Os requisitos desta parte da Norma são baseados na biodisponibilidade de certos elementos resultantes do uso de brinquedos e não devem exceder os seguintes níveis de metais por dia (Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT], 2010): - 1,4 µg para antimônio; - 0,1 µg para arsênio; - 25,0 µg para bário; - 0,6 µg para cádmio; - 0,3 µg para cromo; - 0,7 µg para chumbo; - 0,5 µg para mercúrio; - 5,0 µg para selênio.



Empresa	Resultados
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimentos na redução dos impactos sociais e ambientais nos processos e produtos;</li> <li>• Comitê de Inovação;</li> <li>• Parcerias com universidade para geração de tecnologia;</li> <li>• Relacionamentos com fornecedores e franqueados no processo de logística de fluxos de retorno;</li> <li>• Sistema de Canais reversos de distribuição;</li> <li>• Embalagens refiláveis;</li> <li>• Utilização de diversos canais de comunicação para acompanhar as demandas de mercado;</li> <li>• Sustentabilidade na cadeia produtiva da empresa;</li> <li>• Envolve todos os níveis hierárquicos da empresa na definição das diretrizes e responsabilidades claras para cada área envolvida.</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimentos na redução dos impactos sociais e ambientais nos processos e produtos;</li> <li>• Investimentos na redução dos materiais usados nas embalagens;</li> <li>• Relacionamentos com clientes, comunidade, universidades, colaboradores, acionistas e <i>benchmarking</i> com competidores;</li> <li>• Análise das necessidades e avaliação dos produtos pelos consumidores por diversos canais;</li> <li>• Desenvolvem produtos com apelo sustentável e focam na vantagem socioecológica dos produtos;</li> <li>• O presidente da empresa lidera um canal de <i>newsletters</i>.</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificação de produto ambientalmente;</li> <li>• Investimentos na redução dos materiais usados nas embalagens;</li> <li>• Produtos em embalagens com sistema de dosagem;</li> <li>• <i>Red List</i>;</li> <li>• Relacionamento com clientes (<i>website</i>) e colaboradores;</li> <li>• Parcerias com órgãos governamentais e não governamentais;</li> <li>• Centro de Inovação em Xangai;</li> <li>• Divulgação da vantagem socioecológica dos produtos;</li> <li>• Diagnóstico das necessidades dos clientes/consumidores por meio de canais como <i>website</i> e treinamentos;</li> <li>• Engajamentos das metas dos diretores, que apresentam suas remunerações atreladas às metas de redução de emissões de GEE da empresa.</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimento em produtos e processos de fabricação que apresentem os menores impactos ao ambiente;</li> <li>• Desenvolvimento de práticas relacionadas à inovação tecnológica sustentável na empresa é influenciado principalmente pelos <i>stakeholders</i> e usuários;</li> <li>• Programa de reciclagem com o intuito de reduzir a quantidade de resíduos gerados nas atividades e para reduzir a exploração das matérias-primas;</li> <li>• Busca sensibilizar a decisão de seus clientes e comunidade em geral para a sustentabilidade, através do apelo na utilização de produtos de maior eficiência energética;</li> <li>• Divulgação de suas ações voltadas à sustentabilidade em eventos específicos.</li> </ul>

### Quadro 3 - Resumo dos resultados encontrados

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nos resultados apresentados, parte-se para a análise dos dados e confrontação destes com o referencial teórico abordado.

## 5.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise da dimensão integração do critério da sustentabilidade mostrou que os critérios sociais e ambientais se apresentam integrados durante o processo de desenvolvimento de novos produtos ou processos e então incluídos nas atividades organizacionais. Evidenciou-se nas empresas analisadas a constante preocupação com a avaliação dos impactos potenciais das inovações tecnológicas no capital natural e social, bem como avaliações das substâncias empregadas para que não haja dano à saúde das pessoas. Por isso, investimentos em práticas de reciclagem de resíduos sólidos, redução dos gases de efeito estufa, eficiência energética, redução do consumo de água, redução de poluição ambiental por descarte das embalagens, análise do ciclo de vida dos produtos (ACV), melhorias na qualidade e segurança no local trabalho são frequentes nas empresas estudadas. Essa preocupação das empresas avaliadas se reflete na construção de um futuro sustentável, que, de acordo com Leal (2009), depende do estabelecimento de mudanças corporativas e da adoção de práticas gerenciais transparentes que busquem a valorização das dimensões sociais e ambientais, melhoria da qualidade de vida e do bem-estar social, equilíbrio econômico entre as nações e o respeito ao meio ambiente.

Também constatou-se que as práticas adotadas pelas empresas corroboram com Porter e Linde (1995a) ao sugerirem que os esforços de integração da variável ambiental podem implicar no que chamaram de *innovation offsets*. Este conceito refere-se a um tipo de inovação que oferece a oportunidade de se reduzir os custos de entrada de acordo com a regulamentação e de construir vantagens absolutas sobre concorrentes.

As parcerias com universidades, clientes, fornecedores e organizações não governamentais, entre outros parceiros, demonstra o quanto a variável integração de *stakeholders* e usuários na tomada de decisões é importante para o desenvolvimento de tecnologia, de novos produtos ou processos e novas ideias para a redução do impacto ambiental das atividades das empresas. Evidenciou-se que a integração de *stakeholders* nas decisões sobre o desenvolvimento de novos produtos ou processos faz parte da inovação em algumas das organizações foco do estudo, uma vez que foram identificadas práticas tais como: relacionamento com universidades em busca de novas tecnologias, relacionamentos com fornecedores, franqueados e clientes, parcerias com órgãos governamentais e não governamentais.

Nesse sentido, as empresas analisadas estão envolvendo os *stakeholders*. Corroborando com a literatura estudada, mostra que o processo de inovação se trata de um fenômeno complexo e inter-relacionado com pessoas e instituições (Kemp et al., 2000).

Um desafio para as empresas é visto no que tange à ampliação do sistema de produto-serviço, por não apresentar seu conceito plenamente entendido pelos gestores entrevistados e por ainda não ser foco das ações das empresas analisadas. O *Product-Service System* (PSS) ou sistema de produto-

serviço é um exemplo em que se busca substituir um produto ou serviço pela utilidade que estes produtos e serviços oferecem. Ou seja, trata de satisfazer as necessidades mais demandas pelos clientes com menos utilização de material e energia. Essa estratégia permite que a empresa continue mantendo lucro à medida que reduz o impacto ambiental do alto consumo dos recursos (Hansen et al., 2009).

Manzini e Vezzoli (2002) argumentam que a adoção de um modelo de negócios fundamentado em um sistema de serviço de produto-serviço é interessante, pois, além do surgimento de novos interesses econômicos, implica novos tipos de relacionamentos entre *stakeholders* e parceiros e ainda otimiza recursos.

A exploração da estratégia de ampliação do sistema de produto-serviço representa uma oportunidade que pode ser explorada pelas empresas analisadas, pois não deixa de lado o alvo econômico e pode criar maior valor de uso pelos consumidores.

O *marketing* sustentável direcionado para a inovação sustentável apresenta ações intensas no que tange à comunicação da vantagem socioecológica dos produtos aos consumidores e o apelo na utilização de produtos de maior eficiência, reduzindo o impacto ambiental. A empresa A não possui uma linha de produtos ecológicos. Essa estratégia foi destacada pelas empresas B, C e D, demonstrando a importância da relação entre o meio ambiente e o desenvolvimento de novos produtos, o que poderia ser mais bem explorada pela empresa A, visto o tamanho e abrangência da organização e considerando que investimentos em novas tecnologias contribuem para a melhoria contínua do negócio e que os consumidores tendem a cada vez mais valorizarem o apelo sustentável.

Segundo Portilho (2005), os atuais padrões de consumo estão nas raízes da crise ambiental, tendo em vista que os estilos de vida e o uso intensivo de recursos naturais afetam diretamente o meio ambiente. Nesse sentido, a crítica ao consumismo passou a ser vista como uma contribuição para a construção de uma sociedade mais sustentável.

A sensibilização no contexto da sustentabilidade foi a última variável estudada e permitiu identificar como as lideranças das empresas compreendem a sustentabilidade e interatividade do seu conceito nas operações e produtos da empresa. Diversos *stakeholders* estão engajados nesse processo demonstrando o quanto o tema da sustentabilidade tem impactado a realidade empresarial e principalmente o quanto os empenhos no desenvolvimento de práticas socioambientais podem fomentar o sucesso dos negócios. De acordo com Scharf (2004), o desenvolvimento sustentável envolve uma mudança na cultura da organização como um todo, isso inclui os gestores e todos os *stakeholders* envolvidos nas atividades empresariais.

A análise dos critérios da gestão da inovação sustentável proposta por Hansen et al. (2009) comporta afirmar que as organizações avaliadas, de modo geral, desenvolvem seus negócios no intento de agregar ao produto e ao processo características focadas ao desenvolvimento sustentável. No entanto, cabe salientar a oportunidade existente para investimentos na ampliação do sistema de produto-serviço. Essa dimensão ainda pode ser explorada integrando inovação e sustentabilidade, de forma que o usuário não compre o produto em si, mas o serviço a que se destina, proporcionando novos tipos de relacionamentos entre *stakeholders* e parceiros.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar o gerenciamento de práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade em empresas do setor químico por meio das dimensões: integração do critério da sustentabilidade, integração de *stakeholders* e usuários, ampliação do sistema de produto-serviço, *marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável e sensibilização no contexto da sustentabilidade, adaptadas do modelo conceitual desenvolvido por Hansen et al. (2009).

Os resultados evidenciam que as empresas têm buscado investir em novos produtos e em melhorias de produtos e processos já existentes de forma que estes apresentem melhor desempenho sustentável. De acordo com relatório anual *The Sustainability Yearbook 2009*, desenvolvido pela consultoria *Price Waterhouse Coopers* e a *Sustainable Asset Management* (SAM), a indústria química representa o principal motor do desenvolvimento de produtos e processos inovadores, além disso, em virtude da possibilidade de impacto socioambiental de seus processos e produtos existe pressão para a adoção de uma produção limpa e ética.

Todas as empresas analisadas apresentaram a dimensão **integração do critério da sustentabilidade** relacionada ao potencial de sustentabilidade das inovações, considerando o potencial impacto no capital natural e no capital humano. A dimensão **integração de *stakeholders* e usuários** esteve presente em todas as empresas, pois a tomada de decisões sobre o desenvolvimento de novos produtos ou processos é compartilhada com diversos *stakeholders*, entre eles: universidades, clientes, fornecedores, organizações não governamentais e institutos de pesquisa.

A **ampliação do sistema de produto-serviço** (*Product-Service System – PSS*) não se fez presente nas empresas pesquisadas, por não apresentarem alternativas à compra direta de produtos. A dimensão do ***marketing* da sustentabilidade direcionado para a inovação sustentável** se fez presente nas empresas B, C e D, menos na empresa A, pois esta não possui uma linha de produtos

ecológicos, o que poderia ser mais bem explorado pela organização, visto seu tamanho e considerando tudo o que investimentos em novas tecnologias oferecem para o desenvolvimento do negócio. Por fim, a dimensão **de sensibilização no contexto da sustentabilidade** mostrou que as empresas têm investido na capacitação de seus tomadores de decisão sobre como a sustentabilidade e interatividade do seu conceito influenciam nas operações e desenvolvimento de produtos da empresa.

A partir do exposto, é possível visualizar que a inovação sustentável está presente nessas organizações. As empresas analisadas apresentam um direcionamento de gestão e de atividades voltado para o crescimento futuro, com uma visão clara que a sustentabilidade aliada à inovação orienta o caminho a ser percorrido para a perpetuação do negócio e geração contínua de valor.

Como limitações do estudo estão a dificuldade de acesso às organizações, que limitam muito as informações fornecidas, e a análise de um único segmento industrial que não permite a generalização dos resultados a outras empresas e outros setores. Para estudos futuros sugere-se a ampliação da amostra, contendo empresas de diversos setores e portes, e uma análise quantitativa, na qual se avalie um grande número de organizações, a fim de obter dados mais abrangentes.

## REFERÊNCIAS

Almeida, F. (2007). *Os desafios da sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Associação Brasileira da Indústria Química. (2009). *Relatório de atuação responsável: ano base de 2008*. Recuperado em 28 de novembro, 2009, de [http://www.abiquim.org.br/atuacaoresponsavel/relatorio\\_ar2009eng/apresentacao.asp](http://www.abiquim.org.br/atuacaoresponsavel/relatorio_ar2009eng/apresentacao.asp).

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2002). *NM 300-3:2002: segurança de brinquedos - parte 3: migração de certos elementos*. Rio de Janeiro: Autor.

Barbieri, J. C. (2004). *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva.

Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Ed. 70.

Bittencourt, E., & Carrieri, A. (2005). Responsabilidade social: ideologia, poder e discurso na lógica empresarial. *Revista de Administração de Empresas*, 45(ed.esp.), 10-22.

- Chesbrough, H. (2006). *Open innovation: researching a new paradigm*. New York: Oxford.
- Daroit, D., & Nascimento, L. F. (2004). Dimensões da inovação sob o paradigma do desenvolvimento sustentável. *Anais do Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Curitiba, PR, Brasil, 28.
- Daroit, D., & Nascimento, L. F. (2000). A busca da qualidade ambiental como incentivo à produção de inovações. *Anais do Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Florianópolis, SC, Brasil, 24.
- Elkington, J. (2001). *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books.
- European Commission. (2009). *Environment: REACH*. Recuperado em 21 de julho, de [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach\\_intro.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_intro.htm).
- Feldmann, F. (2003). A parte que nos cabe: consumo sustentável?. In A. Trigueiro (Coord.), *Meio ambiente no século 21* (pp.143-158). Rio de Janeiro: Sextante.
- Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation* (2<sup>nd</sup> ed.). London: Frances Pinter.
- Hall, J., & Vredenburg, H. (2003). The challenges of innovating for sustainable development. *MIT Sloan Management Review*, 45(1), 61-68.
- Hansen, E., Grosse-Dunker, F., & Reichwald, R. (2009). Sustainability innovation cube: a framework to evaluate sustainability-oriented innovations. *International Journal of Innovation Management*, 13(4), 683-713.
- Hart, S. L., & Milstein, M. B. (2004). Criando valor sustentável. *RAE Executivo*, 3(2), 66-79.
- International Council of Chemical Associations. (2009). *Innovations for greenhouse gas reductions: a life cycle quantification of carbon abatement solutions enabled by the chemical industry*. Brussels: Author.
- Kemp, R., Smith, K., & Becher, G. (2000). *How should we study the relationship between environmental regulation and innovation?* Seville: European Commission. Recuperado de <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=567>.



- Layrargues, P. P. (1998). *A cortina de fumaça: o discurso empresarial verde e a ideologia da racionalidade econômica*. São Paulo: Annablume.
- Leal, C. E. (2009). A era das organizações sustentáveis. *Revista Eletrônica Novo Enfoque*, 8(8), 00-00. Recuperado de <http://www.castelobranco.br/sistema/novoenfoque>
- Leis, H. R. (1999). *Modernidade insustentável: as críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea*. Petrópolis: Vozes.
- Manzini, E., & Vezzolli, C. (2002). *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: EDUSP.
- McKinsey & Company. (2009). *Caminhos para uma economia de baixa emissão de carbono no Brasil*. São Paulo: Autor. Recuperado de <http://www.mckinsey.com.br/>.
- Muller, H., Neto. (2005). *Inovação orientada para mercado: um estudo das relações entre orientação para mercado, inovação e performance*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- National Measurement Office. (2008). *What is ROHS?* Recuperado em 14 de agosto, 2010, de <http://www.bis.gov.uk/nmo/enforcement/Publications>.
- Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. (2004). *Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica* (P. Garchet, Trad.). São Paulo: FINEP.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2005). A vantagem competitiva da filantropia corporativa. In M. V. Rodriguez y Rodriguez (Org.), *Ética e responsabilidade social nas empresas* (pp. 134-166). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Porter, M. E., & Linde, C. V. D. (1995a). Green and competitive: ending the stalemate green and competitive. *Harvard Business Review*, 73(5), 120-134.
- Porter, M. E., & Linde, C. V. D. (1995b). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Portilho, F. (2005). *Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania*. São Paulo: Cortez.

Price Waterhouse Coopers. (2009). *The sustainability yearbook 2009*. Zurich: SAM.

Scharf, R. (2004). *Manual de negócios sustentáveis*. São Paulo: Amigos da Terra.

Teigland, R., Fey, C., & Birkinshaw, J. (2000). Knowledge dissemination in global R&D operations. *Management International Review*, 40(1), 49-77.

Tukker, A. (2004). Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? Experiences from Suspronet. *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 246–260.

United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: our common future*. Recuperado de <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2a ed.). Porto Alegre: Bookman.

## MANAGEMENT INNOVATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: BEHAVIOR AND REFLECTIONS ON THE CHEMICAL INDUSTRY

### ABSTRACT

The chemical industry products are supplied to almost all kinds of activities. Any change in the composition of substances, aiming less aggression to the environment, may cause changes on the behavior of the almost entire production chain, and this result will be perceived by reducing the environmental impact. This is one of the main reasons leading industries of this sector to engage activities aimed at the sustainability of their operations, particularly in regard to the social and environmental issues. In this context, the study identifies how companies of the chemical industry manage innovation practices oriented towards sustainability. To develop the study were analyzed industries installed in Brazil, recognized by the adoption of innovation practices and committed to sustainable development. The data of this study were obtained from semi-structured interviews conducted with the main representatives of the R&D areas for the four companies analyzed, and supplemented by secondary data published in the companies' sustainability reports and their respective websites. The conceptual model used was adapted from Hansen, Grosse-Dunker and Reichwald (2009), which presuppose that the management of sustainable innovation occurs through the incorporation of five dimensions of analysis: integration of the sustainability criteria, integration stakeholders and users, expansion of the product-service system; marketing of the innovation aimed at the sustainability and awareness of the sustainability context. The analysis of data obtained revealed that companies keep investments in eco-efficient manufacturing, integrating the sustainability criteria in the development of processes and products adding value to products and processes. The management of partnerships with stakeholders for technology creation, investments in products with socioecological appeal and the consciousness by the leaders on the importance of sustainability in the company's operations and products are also part of main results. However, it is noted that a strategy exploited by only a few companies focus on the inclusion of a sustainable management as an expansion of product-service system that could bring in new kinds of relationships between stakeholders and partners, adding value to the product.

**Key-words:** Sustainability; Management innovation; Chemical industry.

---

Data do recebimento do artigo: 26/07/2011

Data do aceite de publicação: 14/10/2011