



ADOÇÃO DE PRÁTICAS DE *GREEN SUPPLY CHAIN* MANAGEMENT: ESTUDO DE CASO DO CLUSTER DE CERÂMICA DE CRICIUMA

Marcio Aparecido Lucio*

Mestre em Administração de Empresas - FURB. Especialização em Docência do Ensino Superior - FAMAN. Graduação em Administração de Empresas - FAE.

E-mail: malucio@uol.com.br

Leomar dos Santos

Graduação em Administração de Empresas - FURB. Mestrado em Administração - FURB. Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento - UFSC.

E-mail: leomardossantos@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar a adoção de práticas de *Green Supply Chain Management* (GSCM) nas empresas do *Cluster* Cerâmico de Criciúma. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória. O método de pesquisa é o estudo de múltiplos casos, com a triangulação dos dados, provenientes de entrevistas, observações diretas e obtenção de dados secundários. Participaram do estudo quatro empresas produtoras de cerâmicas de revestimentos da região de Criciúma/SC, sendo estas divididas em grandes (duas), média (uma) e pequena (uma). Apurou-se que as grandes empresas são as que têm práticas de GSCM mais consolidadas, e a pequena trabalha apenas para atender a legislação ambiental. A prática mais utilizada pelas empresas é a gestão ambiental interna. As práticas de compras verdes e *eco design* também foram constatadas, principalmente nas que vendem para grandes clientes ou para clientes que buscam a certificação de edificação verde. Concluiu-se que as empresas do *Cluster* Cerâmico de Criciúma utilizam as práticas de GSCM inicialmente para atender a legislação ambiental. Quando há interesse da alta gestão e capital para investir, a empresa busca aprimorar seus processos e assim ter mais efetividade em suas práticas de Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos e por consequência conquistando novos mercados.

Palavras-chave: *Green Supply Chain Management*; Indústria de Revestimento Cerâmico; *Cluster* Cerâmico de Criciúma.

*Autor para correspondência / Author for correspondence / Autor para la correspondencia:

Marcio Aparecido Lucio - Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriu, IFC - Camboriu. Rua Joaquim Garcia - Centro - CEP: 88340-055 - Camboriú, SC - Brasil - Caixa-postal: 2016

Data do recebimento do artigo (received): 02/11/2016

Desk Review

Data do aceite de publicação (accepted): 10/10/2017

Double BlindReview

ADOPTION OF GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PRACTICES: CASE STUDY OF THE CERAMIC CLUSTER OF CRICIUMA

ABSTRACT

This work aims to identify the adoption of Green Supply Chain Management practices (GSCM) in the companies of the Ceramic Cluster of Criciuma. This is a qualitative, exploratory research and the research method is the study of multiple cases with the triangulation of data from interviews, direct observations and secondary data. Taken part of this study, four companies that produce ceramic tiles of Criciuma region / SC, which was divided into large (2), medium (1) and small (1). It was found that large companies are those that have more consolidated GSCM practices, and the small ones works only to meet environmental legislation. The practice used by most companies is the Internal Environmental Management. The green purchasing practices and Eco Design were also found in companies, especially those that sell to large customers or for customers seeking the Green Building certification. It is concluded that the companies in the Ceramic Cluster of Criciuma use GSCM practices initially to meet environmental legislation. When there is interest of top management and capital to invest, the company seeks to improve its processes and thus be more effective in their GSCM practices and consequently conquering new markets.

Keywords: Green Supply Chain Management; Ceramic Tiles Industry; Ceramic Cluster of Criciuma.

ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: ESTUDIO DE CASO DEL CLUSTER CERÁMICO DE CRICIUMA

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo identificar la adopción de prácticas de *Green Supply Chain Management* (GSCM) en las empresas del clúster Criciuma cerámica. Se trata de un salto cualitativo, exploratorio y método de investigación es el estudio de múltiples casos con la triangulación de los datos de las entrevistas, observaciones directas y obtener datos secundarios. Asistido a cuatro empresas productoras de revestimientos cerámicos Criciuma región / SC, que se dividen en grandes (2), media (1) y pequeñas (1). Se encontró que las grandes empresas son las que son prácticas GSCM más consolidados, y obras de pequeño calibre únicamente para cumplir con la legislación ambiental. La práctica utilizada por la mayoría de las empresas es el de Gestión Ambiental Interna. prácticas comerciales verdes y Eco Design también se encontraron en las empresas, en especial las que venden a grandes clientes o para clientes que buscan la certificación de Edificacion Verde. Se concluye que las empresas en las prácticas de uso de racimo GSCM Criciuma cerámica inicialmente para cumplir con la legislación ambiental. Cuando existe un interés de la alta dirección y el capital a invertir, la empresa busca mejorar sus procesos y por lo

tanto ser más eficaces en sus prácticas de gestión de cadenas de abastecimiento verde y en consecuencia la conquista de nuevos mercados.

Palabras clave: *Green Supply Chain Managemen*; Industria Cerámica de Revestimiento; Cluster Cerámico de Criciuma.

I. INTRODUÇÃO

Uma sociedade, mais informada e consciente, busca cada vez mais inclui requisitos ambientais em suas expectativas de aquisições de produtos e serviços. O governo também avança nesta consciência ambiental, criando políticas e leis para proteger o meio ambiente (Wee & Quazi, 2005).

Para que as empresas possam atender estas novas demandas da sociedade e se adaptar a essas as novas legislações, precisam rever seus processos, criar produtos com requisitos ambientais e também melhorar sua gestão da cadeia de suprimentos, compartilhando sua responsabilidade de preservar o meio ambiente com seus fornecedores e clientes (Seman, Zakuan, Jusoh, Arif & Saman, 2012; Shibao, Santos & Moori, 2015).

Com o novo ciclo da cadeia de suprimentos, surgiu a Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos, também conhecida pela sigla GSCM (*Green Supply Chain Management*). Conforme Srivastava (2007) o GSCM integra as preocupações ambientais na gestão da cadeia de suprimentos incluindo o design de produto, a seleção de fornecedores e materiais, a entrega do produto final aos consumidores, bem como a gestão do produto após a sua vida útil.

Com base na filosofia de gestão ambiental como uma vantagem competitiva, a dimensão ambiental da cadeia de suprimentos deve ser vista como um estímulo à inovação e alocação mais eficiente dos recursos empresariais e não apenas como uma exigência para o cumprimento regulamentar (Zhu & Sarkis, 2006).

De acordo com Srivastava (2007), o GSCM pode reduzir o impacto ecológico da atividade industrial sem sacrificar a qualidade, custo, confiabilidade, desempenho ou eficiência na utilização de energia. Trata-se de uma mudança de paradigma, onde a empresa deixe de apenas atender às normas ambientais, para uma a situação que além de minimizar os danos ecológicos, também de gere o ganho econômico.

A gestão sustentável da cadeia de suprimentos é um tema recente e seus estudos ainda são fragmentados e com poucas evidências empíricas que permitam observar as boas práticas em diferentes cadeias produtivas (Srivastava, 2007).

Sarkis (2012) destaca o crescimento da integração das preocupações ambientais dentro da cadeia de suprimentos, além dos vários trabalhos que propiciaram o crescimento deste tema nas ultimas décadas e uma série de revistas que introduziram números especiais de trabalhos relacionadas aos tópicos de GSCM.

A produção de cerâmica de revestimento é uma atividade com grande potencial poluidor, por isso as empresas produtoras precisam se adequar às exigências ambientais, tratando seus efluentes e garantindo que sua principal matéria prima - a argila - venha

de fornecedores conscientes ambientalmente. Para que as empresas possam garantir que todos os cuidados estejam sendo tomados, é necessário que elas tenham ferramentas de controle e adotem práticas verdes para garantir que todos os elos de sua cadeia logística estejam engajados para uma produção mais limpa (Bianchini, 2001).

Em 2015, o mercado brasileiro de cerâmica de revestimento era composto por 93 empresas que geram 25 mil empregos diretos e 200 mil empregos indiretos. Isto torna o Brasil o segundo maior produtor mundial com 899 milhões de m², segundo maior mercado consumidor mundial com 816 milhões de m², sétimo Maior Exportador Mundial com 77 milhões de m² e. Esse mercado é o segundo maior consumidor industrial brasileiro de gás natural (EXPOREVESTIR, 2016).

A região de Criciúma, no sul do estado de Santa Catarina, é uma grande produtora de revestimento cerâmico, formando um *cluster*. Para Meyer-Stamer, Seibel, e Maggi (2001) esse *cluster* tem como pilares suas grandes empresas, devido à forte posição de liderança delas na estrutura de poder do *cluster*.

Apesar de vários estudos do GSCM no exterior, no Brasil ainda são poucos e nenhum estudo foi localizado sobre a indústria de revestimento cerâmico. Como resultado, espera-se uma contribuição prática para os gestores do ramo de cerâmica de revestimento, para que possam utilizar esta pesquisa como uma das fontes de informação para saber se é viável ou não a implantação de práticas de GSCM em seus processos.

Este trabalho tem como objetivo analisar a adoção de práticas de *Green Supply Chain Management* nas empresas do *Cluster* Cerâmico de Criciúma, optando-se por analisar as empresas produtoras de cerâmica, pois elas, sendo o núcleo do *cluster*, tendem a tratar aspectos da gestão ambiental com maior atenção (J. González-Benito & O. González-Benito, 2006).

2. METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa e exploratória. O método de pesquisa é o estudo de múltiplos casos, utilizando como ferramentas: entrevistas, observações diretas e obtenção de dados secundários. Eisenhardt (1989) coloca que o uso de múltiplas fontes de dados e a interação com os constructos desenvolvidos a partir da literatura, possibilita que o pesquisador alcance uma maior validade construtiva da pesquisa.

A escolha das empresas para os estudos de casos foi de forma não-probabilística, do tipo intencional, optando-se intencionalmente pelas quatro maiores empresas do *cluster* que aceitaram participar da pesquisa, baseando-se nos seguintes fatores: 1) empresas que constituem o maior faturamento do *cluster* e 2) empresas com maior empregabilidade da região. As empresas foram denominadas de Alpha, Beta, Delta e Gama, para fins de anonimato nesta pesquisa.

Foram trabalhadas as práticas de GSCM (gestão ambiental interna, compras verdes, *eco design*, cooperação com clientes, recuperação de investimento), praticas estas que foram validadas estatisticamente por Zhu, Sarkis and Lai (2008), além da logística

reversa, que apesar de não existir validação estatística, devido a sua importância, Srivastava (2007) e Sarkis, Zhu, and Lai (2011) recomendam a análise dessa prática.

Para a coleta de dados foi utilizada uma adaptação do roteiro de entrevistas e pesquisa que foi elaborado por Mauricio (2014). O roteiro é baseado nos constructos relacionados às práticas de GSCM: gestão ambiental interna, compras verdes, *eco design*, cooperação com os clientes, logística reversa e recuperação de investimento.

A avaliação das práticas de GSCM foi realizada por meio das entrevistas, observações diretas e obtenção de dados secundários. Os dados foram coletados por meio de entrevistas pessoais, com foco principal nos gestores ambientais, gestores de projetos e gestores de compras. Também foram coletados dados em observações no próprio local das atividades operacionais e na busca de dados secundários em sítios das empresas, de associações e sindicatos.

A análise dos dados foi processada por meio de cruzamentos das respostas dos casos (*cross-case analysis*), que é essencial para validação e melhoria da generalização das conclusões. Ela deve envolver comparações dos casos e contrapor dados de maneiras divergentes (Eisenhardt, 1989).

2.1. Execução da Pesquisa

As entrevistas foram realizadas nos meses de abril e maio de 2016, pessoalmente nas empresas, sendo que a autorização para a pesquisa e o agendamento com os gestores foram feitos via telefone ou e-mail. A Figura 1 sintetiza os dados referentes às empresas onde foi realizado o estudo.

Fonte	Alpha	Beta	Delta	Gama
Caracterização	Empresa com mais de 2000 funcionários, com várias plantas na Região de Criciúma e também em outros estados. Está há mais de 50 anos no mercado Produz 23 milhões m ² anuais de pisos e porcelanatos.	Empresa com mais de 2000 funcionários, com várias plantas na Região de Criciúma e também em outros estados. Está há mais de 50 anos no mercado. Produz 36 milhões m ² anuais de pisos e porcelanatos.	Empresa com mais de 500 funcionários, com várias plantas na Região de Criciúma e também em outros estados. Está há mais de 30 anos no mercado. Produz 8 milhões m ² anuais de pisos e porcelanatos.	Empresa com mais de 200 funcionários, com várias plantas na Região de Criciúma. Está há mais de 15 anos no mercado. Produz 12 milhões de peças/mês de peças especiais.
Entrevistas	Gestor Ambiental, Gestor de Compras e Gestor de Desenvolvimento de Produto	Gestor Ambiental, Gestor de Compras e Gestor de Desenvolvimento de Produto	Gestor Ambiental, Gestor de Desenvolvimento de Produto	Gestor Ambiental

Fonte	Alpha	Beta	Delta	Gama
Dados Secundários	Website, Relatório de Sustentabilidade e Desenvolvimento Social	Website, Política da Empresa, Ficha de avaliação de Fornecedores, Vídeo Institucional, Código de Conduta	Website	Website
Observações Diretas	Painel de Monitoramento de Metas, Estação de Tratamento de Afluentes, Filtros de Partículas e Queima	Política de Qualidade, Estação de Tratamento de Afluentes, Filtros de Partículas e Queima, Programa Interno de Reciclagem	Estação de Tratamento de Afluentes, Filtros de Partículas e Queima	Estação de Tratamento de Afluentes, Filtros de Partículas e Queima
Certificações	Certificação LEED (Membro do Green Building Council-Brasil) ABNT NBR 15463 - Selo da Qualidade para Porcelanato - Anfacer	Certificação LEED (Membro do Green Building Council-Brasil) ABNT NBR 15463 - Selo da Qualidade para Porcelanato - Anfacer	Certificação LEED (Membro do Green Building Council-Brasil)	

Figura 1 - Fontes de Coleta de Dados nas Organizações

Fonte: Elaborado pelo autor

3. GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Para Sarkis et al. (2011), a Revolução Industrial com a especialização das empresas e do trabalho fez surgir também a necessidade de desenvolver canais de fornecedores e de distribuição específicas e já no início do século XX a gestão de cadeia de suprimentos ganhou notoriedade.

Segundo Sarkis et al. (2011), a partir de 1960 as questões ambientais tornaram-se significantes para a sociedade, e o governo norte-americano foi obrigado a incluir novas regras ambientais para as indústrias e a formar a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América, estas medidas provocaram críticas, principalmente das indústrias químicas que afirmavam que estas novas regras limitariam o crescimento econômico.

Para Beamon (1999), o aumento do interesse sobre questões ambientais, motivado por pressões econômicas, legais e da sociedade, tem motivado a necessidade de compreender e gerenciar melhor os aspectos e impactos ambientais.

No final da década de 1980 surgem de forma mais gerencial e sem base científica os primeiros conceitos de *Green Supply Chain Management* (GSCM) ou Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde. Nos anos seguintes ocorreu uma evolução no conceito, com desenvolvimento teórico e testes de estudos empíricos, juntamente com ferramentas formais mais avançadas de modelagem para avaliar GSCM (Seuring & Muller, 2008).

Com base nestes estudos, foi possível chegar ao conceito atual de GSCM, conceito este, que mesmo variando de autor para autor, mantêm em seu núcleo a idéia de considerar questões ambientais em todos os elos da cadeia de suprimentos.

De acordo com Srivastava (2007), GSCM é a integração do pensamento ambiental na gestão da cadeia de suprimentos, incluindo desde a concepção do produto, seleção do material, processos de fabricação e entrega do produto final aos consumidores, bem como a gestão do produto final após o fim de sua vida útil. Esta integração passa pelo desenvolvimento de produtos com requisitos ambientais, promovendo uma atividade industrial com baixo impacto ecológico e mantendo ou melhorando os níveis de qualidade e custo.

Gilbert (2001) considera a GSCM como a inclusão de critérios e preocupações ambientais nos processos de decisão de compras e de relacionamento de longo prazo com os fornecedores, tendo como base o ambiente, a estratégia e a logística, trazendo como resultado redução de custos, produtos ambientalmente corretos e melhor integração com os fornecedores. Nesta mesma linha de pensamento Sarkis et al. (2011) definem o termo GSCM como sendo a integração das preocupações ambientais nas práticas organizacionais da gestão da cadeia de suprimentos.

Segundo Muduli, Govindan, Barve, and Yong. (2013) o GSCM reúne princípios de gestão ambiental com os processos da cadeia de suprimentos a fim de melhorar ou preservar o ambiente, atendendo à legislação ambiental e requisitos legais, sem sacrificar outros indicadores da empresa. Concentra-se em uma redução dos impactos nocivos das atividades da cadeia de abastecimento, assim como preza pela redução do consumo de energia e materiais.

De acordo com Azevedo, Govindan, Carvalho and Cruz-Machado (2013) as práticas verdes são classificadas em três níveis de análise na cadeia de suprimentos: práticas verdes a montante (fornecedores), internas ou a jusante (clientes).

As práticas de GSCM mais comuns são gestão ambiental interna, compras verdes, cooperação com clientes, *eco design*, recuperação de investimentos e logística reversa. Sendo que as cinco primeiras foram validadas estatisticamente por meio de uma *survey* (Zhu et al., 2008). Para a prática da logística reversa não existe validação estatística, mas devido a sua importância, Srivastava (2007) e Sarkis et al. (2011) recomendam a análise desta prática. Estas seis práticas são inter-relacionadas como mostra a Figura 2.



Figura 2 - Inter-relacionamento das Práticas de GSCM

Fonte: Jabbour, A. B. L. S., Azevedo, F. S., Arantes, A. F. & Jabbour, C. J. C. (2013). Esverdeando a cadeia de suprimentos: algumas evidências de empresas localizadas no Brasil (p. 995). *Gestão e Produção*, 20(4), 953-962.

3.1. Gestão Ambiental Interna

Ao induzir práticas de GSCM com fornecedores e clientes, as empresas devem ter, primeiramente, uma gestão ambiental interna consolidada, na qual tanto a alta administração como os funcionários, estejam comprometidos e alinhados com os objetivos ambientais. (Arantes, A.B. Jabbour & C.J. Jabbour, 2014; Zhu & Sarkis, 2006; Green, Zelbst, Meacham & Bhadauria, 2012). Já para Liu e Wong (2012), a pressão governamental é um importante indutor da adoção de práticas mais avançadas de gestão ambiental. Zhu e Sarkis (2006) afirmam que a gestão ambiental interna é a chave para melhorar o desempenho das empresas.

A gestão ocorre com a criação de programas internos de gestão ambiental, o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e proposição de metas ambientais para a fábrica (Zhu et al., 2008). Programas de auditoria interna e externa à empresa (Darnall, Jolley & Handfield, 2008) e adoção de sistema de gestão ambiental com base na ISO 14001 (Arimura, Darnall & Katayama, 2011).

Para Darnall et al. (2008) gestão ambiental interna é um processo sistemático que deve ser amplamente conhecido pela organização, composto por um conjunto de: política ambiental, políticas internas, avaliações dos impactos ambientais, metas ambientais quantificáveis, planos, ações de implementação, responsabilidades e verificações por meio de auditorias regulares destes elementos.

3.2. Compras Verdes

Para Minatti (2011) compras verdes é uma prática de compra com consciência ambiental, reduzindo as fontes de desperdício e promovendo a reciclagem e

recuperação de materiais adquiridos, sem afetar os requisitos de desempenho de tais materiais.

Para Zhu et al. (2008) o processo de compras verdes deve considerar: o fornecimento para os fornecedores das especificações de materiais já com os requisitos ambientais, cooperação com os fornecedores para objetivos ambientais, auditorias no sistema de gestão ambiental dos fornecedores e exigência da certificação ISO 14001 dos mesmos.

Souza (2013) em seu estudo identificou alguns critérios adotados para aquisições: rotulagem ambiental, por meio de selos que comprovem a conformidade ambiental de um determinado produto; cooperação com fornecedores, para identificar quais estão alinhados com a estratégia da empresa em relação a questões ambientais; auditoria ambiental interna dos fornecedores, garantindo que os mesmos estão de acordo com as regras estabelecidas e com a legislação vigente; Certificado ISO 14001 dos fornecedores, garantindo um menor risco ambiental;

3.3. Eco Design

Segundo Srisvastava (2007), *eco design* é o desenvolvimento de produtos considerando questões ambientais e segurança dos mesmos, segurança e saúde ocupacional, prevenção da poluição, conservação de recursos e gestão de resíduos, visando minimizar a geração de resíduos e o impacto ambiental do produto durante todo ciclo de vida. Para Zhu et al. (2008) na execução do *eco design*, é necessário pensar o design de produtos considerando a redução de energia e insumos, a reutilização e reciclagem de componentes e para evitar o uso ou fabricação de produtos perigosos.

Arantes et al. (2014) considera que as práticas de *eco design* devem ser aplicadas também às embalagens, objetivando a redução de matéria-prima, de geração de resíduos, de diminuição do espaço físico, facilitando a logística e, principalmente, de utilização de materiais reciclados e torná-las mais recicláveis.

Para Gonçalves-Dias, Guimarães e Santos (2014) a introdução de critérios ambientais na definição das especificações do produto pode demandar dos gerentes de produto mudanças significativas na lógica do projeto, pois segundo os mesmos autores:

Considerando que temas verdes podem representar uma motivação significativa para estratégias de diferenciação do produto, a introdução no projeto de parâmetros para reciclagem ou desmontagem após a vida útil permite que o gerente de produto identifique o melhor ajuste entre a compatibilidade ambiental de um produto e a sua contribuição para a rentabilidade da empresa.

Sarkis (2012) relaciona *eco design* ao envolvimento de fornecedores, pois exige uma compreensão das fontes, dos destinos, capacidades e características do produto ou serviço. Para Dües, Tan and Lim (2013), o *eco design* visa criar produtos, reduzir consumo de material e/ou energia, reuso ou reciclagem ou recuperação de componentes e evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no processo de fabricação, sendo um processo de melhoria contínua, já que nenhum estado é definitivo ou encerrado.

3.4. Cooperação com Clientes

Segundo Eltayeb, Zailani and Ramayah (2011) a colaboração com os clientes inclui o intercâmbio de informações técnicas e operacionais a fim de planejar e definir metas ambientais. Azevedo et al. (2013) consideram que um relacionamento eficaz com os clientes gera reduções de custo na cadeia de suprimentos, aumenta o nível de conscientização ambiental, aumenta a capacidade de respostas e por consequência a satisfação dos clientes.

A cooperação com os clientes é considerada uma prática externa de GSCM, é uma relação entre clientes e fabricante para o desenvolvimento de produtos, serviços e processos com preocupação ambiental, por meio do compartilhamento de conhecimentos. Esta prática permite a identificação de várias oportunidades para melhoria da eficiência ambiental (Zhu et al., 2008; Azevedo et al., 2013).

No estudo de A.B. Jabbour, Azevedo, Arantes e C.J. Jabbour (2013) conclui-se que a cooperação com o cliente, por meio de suporte do Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) e de programas de destinação correta, tem sido fundamental para a logística reversa. Já para Dües et al. (2013) a cooperação com os clientes é fundamental para o compartilhamento do risco ambiental e integração do fluxo reverso de materiais e informações.

3.5. Logística Reversa

Logística reversa para Rogers e Tibben-Lenke (1999) é o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor (reuso, remanufatura e/ou reciclagem) ou realizar um descarte adequado.

Para Leite (2009) logística reversa é o planejamento, operação e controle do fluxo e das informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo. Através dos canais de distribuição reversa, agrega-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Para a prática de logística reversa, os autores A.B. Jabbour, Azevedo et al. (2013) citam atividades como o desenvolvimento de divisões internas destinadas à separação, reuso e descarte adequado dos materiais usados no processo, contrato com empresas responsáveis pelo recolhimento do produto após o consumo pelo cliente e suporte técnico para o devido reprocessamento.

Eltayeb et al. (2011), Sarkis (2012) e Srivastava (2007) dividem estas atividades em reuso, redução, recuperação do produto devolvido, reciclagem, remanufatura e reparo do produto devolvido.

3.6. Recuperação de Investimento

A recuperação do investimento é prática tradicional de negócios com foco na redução de resíduos. Seu objetivo é gerenciar o estoque ao vender o excesso de inventário, sucata,

equipamentos e materiais usados na gestão da logística reversa (Preuss, 2001; Zhu et al., 2008; Liu & Wong, 2012).

A recuperação do investimento busca reinserir materiais e produtos no processo produtivo ou vendê-los aos recicladores homologados pela empresa, estando entrelaçada com a logística, uma vez que os materiais e componentes usados são revendidos aos recicladores (Arantes et al., 2014).

Zhu et al. (2008) complementam que a prática de recuperação de investimentos refere-se ao uso da reciclagem, reutilização e revenda de forma estratégica, para gerar receita

4. REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Placa cerâmica para revestimentos é um material composto de argila e outras matérias-primas inorgânicas, geralmente utilizada para revestir pisos e paredes, sendo geralmente conformada por extrusão ou por prensagem à temperatura ambiente, mas, pode também ser conformada por outros processos, sendo então secas e queimadas, podendo ou não ter acabamento esmaltado (ISO 13006, 2012).

Para Gorini e Correia (1999), a cerâmica de revestimento faz parte do ramo da indústria de minerais não metálicos, do segmento de transformação de capital intensivo, tendo como atividade a produção de pisos e azulejos. Participando da cadeia produtiva que compõe o complexo industrial de materiais de construção.

A Figura 3 mostra a estrutura da cadeia produtiva de cerâmica de revestimentos:

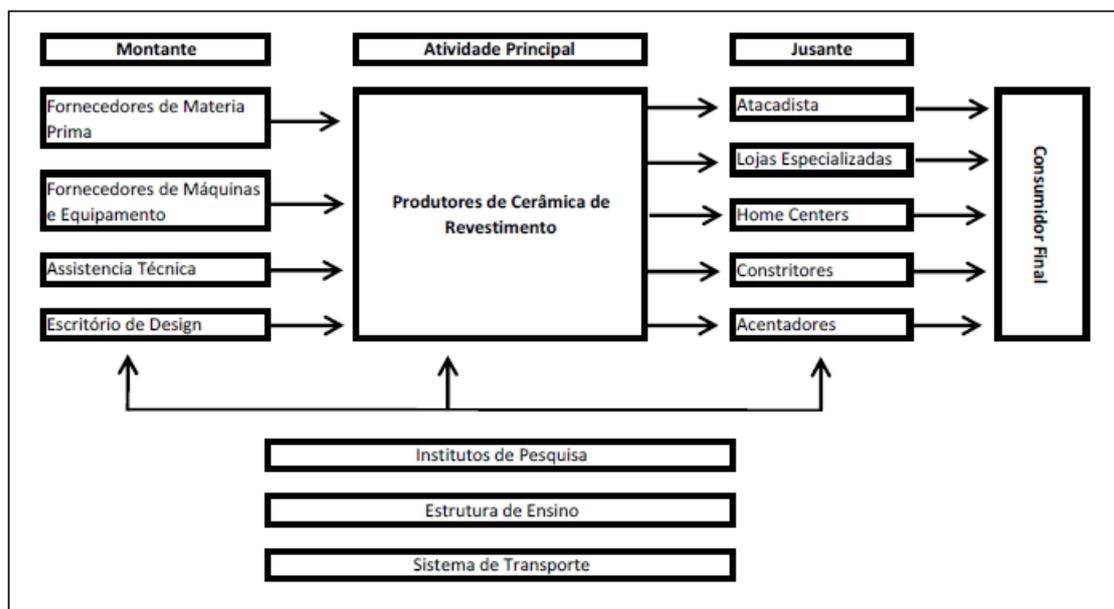


Figura 3 - Cadeia Produtiva de Cerâmica para Revestimento

Fonte: Cario, S. A. F., Vazquez, F. F. & Enderle, R. A. (2007). Estrutura e padrão de concorrência da indústria de cerâmica de revestimento brasileira: características competitivas e desafios ao desenvolvimento (p. 9). Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD, 112, 7-30.

Segundo Cario, Vazquez, e Enderle (2007) os segmentos produtivos se posicionam a montante e a jusante da cadeia produtiva da cerâmica para revestimento, conforme a Figura 3. À montante destacam-se os fornecedores de matérias-primas, dentre as quais

os produtos minerais e sintéticos, e fornecedores de bens de capital, produtores de máquinas e equipamentos, entre outros agentes. À jusante estão presentes as atividades consideradas relevantes na distribuição, como os atacadistas, lojas especializadas e *home centers* em vendas de produtos para a construção civil. As instituições de apoio, como centros tecnológicos, escolas técnicas e universidades, destacam-se no desenvolvimento de ações que capacitam os produtores da atividade principal, bem como os demais atores posicionados a montante e a jusante desta atividade.

A indústria de revestimentos cerâmicos pode ser apresentada como um *cluster*, sendo que integram este arranjo: fabricantes de revestimentos cerâmicos; insumos básicos, como esmaltes e fritas cerâmicas; fornecedores de equipamentos e serviços, além de contar com institutos de educação que formam pessoal qualificado para atuar em todos os elos do *cluster* (Cario et al., 2007).

O ciclo de vida do produto (CPV) do revestimento cerâmico se inicia com a extração da argila, mais conhecida como barro. A argila é um minério extraído de uma jazida. Que para sua extração, a jazida deve ter licença do Departamento Nacional de Produtos Minerais (DNPM) e dos Órgãos Ambientais. No final da exploração devem ser feita a recuperação do solo e vegetação (Soares, Pereira & Breitenbach, 2002).

Na sequência é realizada a fabricação do produto, com várias etapas, durante este processo de produção existe um grande consumo de energia (carvão ou gás natural) e de água. Para minimizar o consumo de água, ocorre sua reciclagem, sendo utilizada várias vezes no processo. Também ocorre a reciclagem dos resíduos de produtos não-queimados gerados no próprio processo (Benveniste, Gazulla, Fullana & Celades, 2012).

Concluindo, o produto é embalado, utilizando embalagens de papelão, película de polietileno e paletes de madeira. O produto é transportado para o ponto de venda. Após a venda e o revestimento é instalado no chão ou na parede de uma obra. Quando ocorre uma reforma ou demolição, o revestimento é retirado. Como ele não pode ser reaproveitado, o revestimento cerâmico é descartado junto com os outros entulhos de materiais de construção (Soares et al., 2002).

4.1. Impactos Ambientais da Indústria Cerâmica de Revestimento

A atividade industrial tende a agredir o meio ambiente, em especial, quando se utiliza matéria-prima e outros insumos extraídos diretamente da natureza. É o caso da indústria de cerâmica que se baseia na extração de matérias-primas naturais (argila) e nos coloríficos, o que provoca um impacto considerável no meio ambiente natural (Ferrari, 2000). Na fabricação de cerâmica, são utilizados como: insumos água, energia e matérias-primas tóxicas.

Alperstedt, Quintella, Martignago e Bulgacov (2012) detalha a utilização destes insumos:

- A água é usada em grande quantidade em quase todas as etapas do processo de fabricação dos produtos cerâmicos;
- A energia, em função da necessidade de queima de seus produtos, também é muito consumida pela indústria cerâmica, sendo o gás natural ou o gás liquefeito

de petróleo (GLP) empregado na maioria das empresas. A energia elétrica é consumida em quantidade bastante inferior àquela dos combustíveis;

- Outros produtos empregados em sua manufatura que podem oferecer perigos relativos à toxicidade de seus constituintes. Entre eles podem ser citados os ligantes, os plastificantes, os defloculantes, os fluidificantes e outros corantes.

Nandi, Feltrin, Cataneo, Scremin, Montedo e Oliveira (2012) consideram que o principal resíduo industrial da produção de cerâmica é o lodo cerâmico, oriundo da decantação do tratamento de efluentes líquidos. Esse lodo, também denominado de "raspas" ou "lama", contém metais tóxicos, necessitando de uma disposição controlada.

4.2. Certificações Ambientais

As empresas buscam as certificações ambientais para que possam adequar sua rotina e processos de maneira que atinjam o desempenho ambiental ou para que possam ter vantagens competitivas e atender novos mercados mais verdes. Abaixo foram detalhados dois tipos de certificações mais utilizadas pelas empresas do setor cerâmico.

A ISO 14001 define os requisitos necessários para implantar um sistema de informações ambientais (SGA) que assuma uma abordagem do tipo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), de modo que todos os aspectos ambientais sejam sistematicamente identificados, controlados e monitorados, tendo em vista a melhoria contínua do sistema de gestão ambiental e as melhorias do desempenho ambiental da organização (Pereira, Melo, Slomski & Weffort, 2013).

Segundo a GBC (2016) *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) é um sistema internacional de certificação e orientação ambiental para edificações, utilizado em 143 países, e possui o intuito de incentivar a transformação dos projetos, obra e operação das edificações, sempre com foco na sustentabilidade de suas atuações.

4.3. O Cluster de Cerâmica de Revestimento Sul Catarinense.

Vários motivos levam as empresas a se instalarem próximas uma das outras, tais como: “os recursos naturais de clima e solo, a existência de insumos e fornecedores nas proximidades, facilidades de distribuição pelo fácil acesso a vias rodoviárias e portuárias, facilidade de comércio, ações políticas e sociais, entre outras” (Cario, Pinto & Fernandes, 2008 p. 32).

Para Marshall (1996), as principais atividades de apoio, relacionadas ao seguimento, aparecem como subsidiárias e se complementam. Essas atividades são as de fornecimento de matérias-primas, insumos, equipamentos, maquinários e comercialização, e faz com que haja uma departamentalização e especialização do trabalho.

Porter, (1998 p.199) diz que “um *cluster* é um grupo geograficamente próximo de empresas interconectadas e instituições associadas em um campo particular, ligadas por semelhanças e complementaridades.”

Segundo a ABCERAM (2014), esse *cluster* possui três instituições de Pesquisa, seis instituições de ensino, duas instituições de coordenação, doze fornecedoras de insumos e quatorze indústrias cerâmicas. Distribuídas nas cidades de Criciúma, Içara, Morro da Fumaça, Urussanga, Tubarão e Cacoal do Sul, empregando diretamente e indiretamente cerca de 25.500 pessoas. A Figura 4 mostra a localização do Cluster Cerâmico de Criciúma

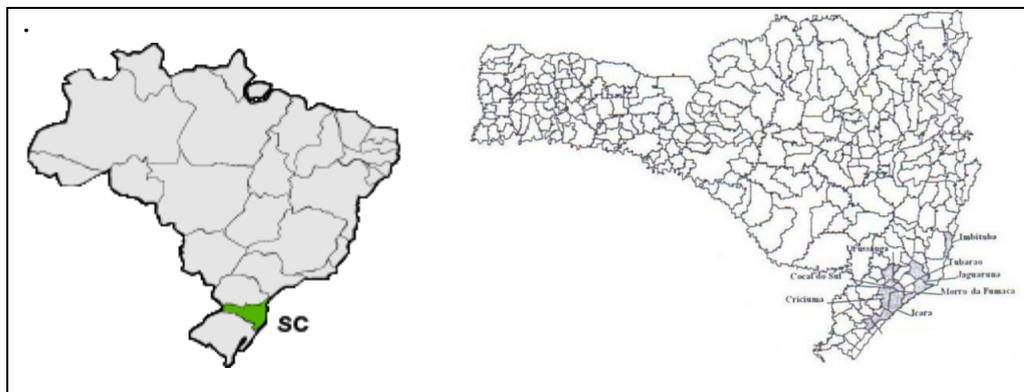


Figura 4 - Localização do Cluster Cerâmico de Criciúma

Fonte: Adaptado de <http://www.mapasparacolorir.com.br>

5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta sessão foram apresentadas as práticas de GSCM identificadas em cada empresa, por meio das entrevistas, dados secundários e observações diretas. Percebe-se na análise, que as empresas apesar de adotarem várias práticas de GSCM, não têm o conceito global da gestão verde em sua cadeia de suprimentos. As práticas de GSCM analisadas são a gestão ambiental interna, compras verdes, *eco design*, cooperação com clientes, logística reversa e recuperação de investimento.

Analisando o perfil das empresas, considerando sua produção e número de empregados, pode-se dividi-las em 3 grupos: grandes empresas: Alpha e Beta; média empresa: Delta; e pequena empresa: Gama. Em cada grupo foi possível perceber diferenças de investimentos e aplicação de práticas de GSCM.

Como o setor de cerâmica de revestimento tem uma legislação ambiental muito rígida devido à sua linha de produção ter um alto potencial de poluição, todas as empresas aplicam práticas para uma produção verde, como o controle de origem das matérias-primas, principalmente da argila, as Estações de Tratamento de Efluentes, filtros de partículas, controle de emissão de CO₂. Mesma constatação de A.B. Jabbour, C.J. Jabbour, Govindan, Kannan, Salgado and Zanon (2013) que consideram que o uso de insumos perigosos são positivamente correlacionados com a adoção de práticas GSCM.

5.1. Gestão Ambiental Interna

Dentre as empresas pesquisadas nenhuma possui a Certificação ISO 14001. A empresa Beta já foi certificada, mas acabou não renovando a certificação. Todas as empresas afirmam que seus SGAs são baseados na ISO 14001, e que o motivo da não certificação é

a falta de exigência do mercado. O gestor ambiental da Beta relatou que “ter a certificação não nos trouxe nenhuma vantagem competitiva”.

A empresa Alpha criou um sistema de gestão ambiental baseado nos 14 pilares da ISO 14001, mas segundo seu gestor ambiental, como não havia a exigência do mercado, eles optaram por não fazer a certificação. A empresa Alpha já teve a certificação ISO 9001 e para o gestor ambiental esta certificação levou a uma organização e padronização dos requisitos ambientais.

Já a empresa Gama não possui nenhuma certificação, chegou a fazer o processo de certificação ISO 9001, mas não chegou a concluir, e para seu gestor ambiental considera que “vai demorar um certo tempo para conseguir implantar esta certificação”. O mesmo ocorre com a empresa Delta ao mencionar “nós não perdemos venda, porque não temos a ISO 14001”.

Todas as empresas entrevistadas possuem a prática de gestão ambiental interna, realizando a divulgação desta prática por meio das suas Políticas da Qualidade, indicadores ambientais e auditorias internas para verificar a conformidade do sistema.

Na prática de gestão ambiental interna, destacou-se a verificação que a complexidade do SGA varia de acordo com o tamanho da empresa, quanto maior a estrutura da empresa, mais complexo o sistema. Nos mais simples apenas são considerados os indicadores e controles que são necessários para atender a legislação ambiental. Destaca-se a empresa Alpha que possui um SGA amplo com metas e indicadores pessoais, setoriais e globais da empresa chegando próxima ao conceito dado por Fiorini e C. J. Jabbour (2014).

Todas as empresas, exceto a empresa Gama, atendem aos requisitos propostos por Darnall et al. (2008), para a melhora do desempenho ambiental da empresa: possuem uma política ambiental bem definida e divulgada, a maioria dos funcionários está atentos as questões ambientais e são realizadas ações semelhantes auditorias internas e acompanhamento de indicadores.

5.2. Compras Verdes

A prática de compras verdes não apresentou muito destaque nas empresas entrevistadas. A matéria-prima mais utilizada é a argila e para os fornecedores deste material não existe uma exigência grande, bastando apenas a certificação ambiental. Para os demais insumos cada empresa tem um controle diferenciado.

A empresa Alpha realiza auditorias semestrais nos principais fornecedores, e no caso de fornecedores estratégicos até “financia, fomenta esse fornecedor, se ele tem uma matéria prima que seja vantajosa pra empresa”. A Empresa Beta possui fichas de avaliação de fornecedores, mas não tem uma rotina de auditoria, mas segundo seu gestor de compras “nós temos um controle mais rígido dos fornecedores dos materiais onde exigem mais cuidados com a área ambiental”.

A empresa Delta também trabalha com vistorias anuais em seus principais fornecedores, pois segundo seu gestor ambiental “às vezes a coisa pode não condizer, às vezes o que está escrito nem sempre é o que é real”. A empresa Gama não tem um processo de

avaliação de fornecedores, além das exigências legais das licenças ambientais o fator de decisão que quem comprar, sempre é o preço.

As empresas com exceção da Gama, quando fazem seus pedidos de compras já incorporam os requisitos ambientais na especificação dos materiais, este é um dos critérios que Zhu et al. (2008a) cita para que se possa realizar uma compra verde eficiente.

Apesar de Souza (2013) considerar que a auditoria de fornecedores é um critério importante de compras verdes, apenas a empresa Alpha tem um plano de auditoria, nas empresas Beta e Delta as auditorias são realizadas quando existe a necessidade. Já a empresa Gama não realiza auditorias em seus fornecedores.

5.3. Eco Design

As empresas pesquisadas buscam desenvolver produtos que utilizem menos recursos em sua produção, como redução de consumo de água, energia, aproveitamento de calor e reaproveitamento de material. Esses processos de produção são implementados, mas sempre com a preocupação do custo e do retorno financeiro que estes processos vão gerar para a empresa.

O mercado consumidor de revestimentos cerâmicos ainda não é muito exigente com relação aos requisitos ambientais na hora da compra. Apenas grandes construtoras que querem que seus edifícios tenham certificação ambiental, como por exemplo, a LEED, é que buscam produtos com preocupações ambientais.

Alguns produtos das empresas Alpha, Beta e Delta, já geram pontos da certificação LEED para a edificação em estes produtos são utilizados. Já para a empresa Gama, produtos mais ecológicos não é neste momento uma linha de trabalho, pois para ela o mercado não exige e não considera na hora da compra estes requisitos ambientais.

Quanto à prática do *eco design*, todas as empresas incluem quesitos ambientais no desenvolvimento de seus produtos, principalmente para atender à legislação ambiental. E comprovando o pensamento de Zhu et al. (2008), buscam criar produtos que em sua produção promovam a redução do consumo de energia e o reaproveitamento de água e de quebras.

As empresas se preocupam também em desenvolver embalagens de maneira que se utilize menos material e que seja fácil seu descarte para o consumidor final, preocupação que Arantes et al. (2014) considera que deve ser incluída no *eco design*.

Um fator que está incentivando o *eco design* é a criação do conceito de Edificações Verdes, principalmente por meio da Certificação LEED para edificações, onde a empresa ao fornecer material com requisitos ambientais gera pontos para a obra onde ele está sendo utilizado. As empresas Alpha, Beta e Gama já possuem produtos que pontuam para a certificação LEED.

5.4. Cooperação com os clientes

A cooperação com os clientes não é uma prática muito comum nas empresas pesquisadas. Um trabalho conjunto começa a ser feito com construtoras para a obtenção da certificação LEED (certificação e orientação ambiental para edificações), desta forma as empresas desenvolvem produtos e processos mais verdes para que possam garantir mais pontos para a edificação. A empresa Beta tem parcerias com alguns clientes no desenvolvimento de produtos ou embalagens específicas. Já a empresa Gama, não tem nenhum tipo de cooperação com seus clientes, seguindo apenas as tendências do mercado para elaboração de novos produtos.

Apesar da importância dada por Zhu et al. (2008) e Azevedo et al. (2013), a cooperação com os clientes não é uma prática muito comum nas empresas pesquisadas, somente em casos específicos com grande clientes é que são realizadas essas parcerias. Também clientes que buscam a Certificação LEED para suas obras trabalham em conjunto com as empresas pesquisadas para criar produtos mais ecológicos.

As empresas pesquisadas afirmam que o mercado em geral não tem interesse em pagar mais caro por produtos mais ecológicos, desta forma elas não tem interesse em investir massivamente em produtos com apelo ambiental.

5.5. Logística Reversa

As empresas pesquisadas, não possuem um processo abrangente de logística reversa pós-consumo. A empresa Alpha usa em suas embalagens materiais recicláveis (caixa de papelão, fita plástica e *pallet* de madeira) e o consumidor final acaba fazendo a destinação. A empresa Beta tem o mesmo processo, com exceção de um novo produto que precisa de um suporte de metal e está sendo criado um projeto para recolhimento deste suporte nos revendedores. A empresa Delta possuiu um procedimento para comprar de volta os pallets dos caminhoneiros para utilizá-los novamente. O gestor ambiental da empresa Gama afirmou que “O mercado da cerâmica ainda não discutiu esta questão da logística reversa”.

Já para logística reversa pós-venda, todas as empresas afirmaram que a ocorrência de produtos com defeitos é bem baixa, pois eles possuem um controle de qualidade muito apurado, mas nos casos que ocorrem a devolução de produtos com defeitos, os revestimentos são moídos e reinseridos na produção de novos produtos.

Com relação à prática de logística reversa as empresas pesquisadas têm uma opinião conjunta que devido às especificidades dos seus produtos não há como realizar a logística reversa pós-consumo e nestes casos o descarte é feito junto com outros entulhos da obra. Já na logística reversa pós-venda, os produtos devolvidos são triturados e utilizados como matéria-prima para novos revestimentos.

Quanto à questão das embalagens, as empresas afirmam que seus produtos são embalados com materiais recicláveis e de valor econômico, então o próprio lojista ou consumidor final vende ou descarta as embalagens na coleta seletiva.

5.6. Recuperação do Investimento

Nas empresas pesquisadas, a recuperação de investimento é realizada basicamente com a venda de embalagens vindas dos fornecedores, vendas de rejeitos da produção e de equipamentos antigos. Também existe a comercialização dos materiais obtidos na coleta seletiva nos setores administrativos e de produção. Mas todas afirmaram que o valor obtido com a venda destes materiais é menor do que o que eles gastam para tratar ou descartar resíduos tóxicos ou sem valor comercial.

A empresa Alpha reaproveita os *pallets* que vem dos fornecedores, também vende um dos resíduos para produção de cimento ou de telhas. Algumas empresas coletoras de resíduos realizam serviços dentro da empresa para organizar, limpar e realizar a coleta o que acaba sendo mais lucrativo para a empresa. Afirma o gestor ambiental que “muitas vezes isso é mais importante do que eu ganhar mil reais no final do mês”.

A empresa Beta quando realiza a troca de maquinário, acaba ou vendendo a máquina antiga ou dando como parte de pagamento da mesma, caso não esteja mais em condições de uso, este equipamento é vendido como sucata.

A empresa Delta trabalha com seus fornecedores para redução de embalagens na entrega de matérias-primas, por isso a quantidade de material reciclado vendida é baixa, realiza também a venda de máquinas e equipamentos antigos. Já a empresa Gama repassa alguns resíduos da produção para outra empresa do grupo para a fabricação de refratários.

Na prática de recuperação de investimento, todas as empresas pesquisadas trabalham de acordo com as premissas dos autores Preuss (2001), Zhu et al. (2008), Liu e Wong (2012) isto é, buscam vender ou dar como parte de pagamento na compra de novos, suas máquinas e equipamentos descartados, além de revender material reciclado oriundos de embalagens de materiais primas ou de resíduos gerados pela produção. Quebras e produtos não aprovados no controle de qualidade são moídos e utilizados como matéria-prima.

As empresas Alpha e Delta fazem um controle do que é vendido e do que é pago para descartar resíduos tóxicos ou sem valor de mercado e segundo eles, normalmente fica no “zero a zero”, isto é, a venda dos excedentes e resíduos paga o descarte dos outros materiais. Com isto a empresa não tem ou reduz seus custos de desfazimento destes materiais, conceito defendido por Zhu et al. (2008).

6. CONCLUSÕES

Constatou-se que as empresas estudadas, mesmo não tendo o conceito do que é Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos, adotam algumas práticas GSCM, principalmente as que são exigidas pela legislação. Dentre as empresas pesquisadas foi possível verificar que as maiores empresas são as que têm as práticas mais consolidadas.

A prática mais utilizada pelas empresas é a gestão ambiental interna, mas com uma variação grande entre as empresas na forma como utilizam este sistema. Nas menores

apenas para controlar os indicadores, e nas maiores um painel com metas e objetivos ambientais.

As empresas que trabalham com as práticas de compras verdes, *eco design* e cooperação com clientes são as que atendem clientes maiores, internacionais ou clientes que buscam certificar suas obras o selo de Edificação Verde. A certificação mais utilizada é a LEED. No mercado geral ainda não existe um apelo ecológico, onde os clientes buscam apenas preço e qualidade.

A logística reversa não é muito aplicada pelas empresas pesquisadas, limitando-se apenas a desenvolver embalagens com produtos recicláveis. Com relação à logística reversa pós-uso, todas as empresas foram unânimes em afirmar que o produto deles é inerte, podendo ser estocado na própria obra, ser aterrado ou descartado com entulho.

Com relação à prática de recuperação de investimentos, as empresas entrevistadas têm a prática de vender maquinas e equipamentos fora de uso, como usados ou sucatas, vender o material reciclado de embalagens e da coleta seletiva e vender rejeitos da produção para empresas que utilizam como matéria-prima.

Com base nas entrevistas, observações diretas e dados secundários, pode se concluir que as empresas com maior tempo de mercado e maior estrutura e produção, no caso as empresas Alpha e Beta, são as que têm as práticas de GSCM mais consolidadas. Isso se justifica pela capacidade de investimento, compromisso da alta gestão, busca de novos mercados e visão de que no futuro estas práticas serão grandes vantagens competitivas.

A empresa de médio porte (Delta) sabe da necessidade de implantação destas práticas para ampliar seu mercado, planeja implantar, mas de forma mais lenta, devido ao orçamento reduzido para investimentos ambientais. A empresa de pequeno porte (Gama) trabalha apenas com o mercado local e geral, não tem a visão de que ações ambientais ou produtos verdes podem lhe trazer vantagens competitivas, então cumpre apenas o que a legislação as exige.

Diante da análise realizada, foi possível concluir que as empresas do *Cluster Cerâmico* de Criciúma ainda não trabalham com o conceito GSCM, apenas aplicam práticas isoladas, sem que haja um planejamento para que toda a cadeia de suprimentos adote requisitos ambientais. O maior motivo para esta não adoção é que o mercado ainda não exige e não valoriza esses requisitos, porém percebeu-se que isto começa a mudar lentamente, com o conceito de edifícios verdes.

A ampliação e valorização de novas certificações ambientais, como, por exemplo, a LEED, pode levar este *cluster* e todo o mercado cerâmico a trabalhar com mais práticas de GSCM, tornando toda a cadeia logística mais verde e sendo uma vantagem competitiva, pode-se identificar que as maiores empresas do *cluster* já estão apostando nesta mudança do mercado.

REFERENCIAS

- Alperstedt, G. D., Quintella, R. H., Martignago, G. & Bulgacov, S. (2013). A atuação no mercado externo influencia a estratégia de gestão ambiental das empresas brasileiras? Um estudo multicaso na indústria cerâmica de Santa Catarina. *Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSa*, 7(2), 3-19. [doi:10.5773/rgsa.v7i2.726](https://doi.org/10.5773/rgsa.v7i2.726)
- Arantes, A. F., Jabbour, A. B. L. D. S. & Jabbour, C. J. C. (2014). Adoção de práticas de Green Supply Chain Management: mecanismos de indução e a importância das empresas focais. *Production*, 24(4), 725-734. [doi:10.1590/S0103-65132014005000007](https://doi.org/10.1590/S0103-65132014005000007)
- Arimura, T. H., Darnall, N. & Katayama, H. (2011). Is ISO 14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management. *Journal of Environmental Economics and Management*, 61(2), 170-182, [doi:10.1016/j.jeem.2010.11.003](https://doi.org/10.1016/j.jeem.2010.11.003)
- Azevedo, S. G., Govindan, K., Carvalho, H. & Cruz-Machado, V. (2013). Ecosilient Index to assess the greenness and resilience of the upstream automotive supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 56, 131-146. [doi:10.1016/j.jclepro.2012.04.011](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.04.011)
- Beamon, B. M. (1999). Designing the Green supply chain. *Logistics Information Management*, 12(4), 332-342. [doi:10.1108/09576059910284159](https://doi.org/10.1108/09576059910284159)
- Benveniste, G., Gazulla, C., Fullana, P. & Celades, I. (2012). Análise do Ciclo de Vida Setorial de Placas Cerâmicas. *Cerâmica Industrial*, 17(1), 7-13. [doi:10.4322/cerind.2014.001](https://doi.org/10.4322/cerind.2014.001)
- Bianchini, C. (2001). *Indicadores de qualidade ambiental para a indústria cerâmica*. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
- Cario, S. A. F., Pinto, C. C. G. J. & Fernandes, R. L. (2008). Análise do arranjo produtivo cerâmico de revestimento da região sul de Santa Catarina: dinâmicas Produtivas, inovativa, comercial e institucional. *A economia em Revista AERE*, 16(1), 6-23. [doi:10.4025/aere.v16i1.12823](https://doi.org/10.4025/aere.v16i1.12823)
- Cario, S. A. F., Vazquez, F. F. & Enderle, R. A. (2007). Estrutura e padrão de concorrência da indústria de cerâmica de revestimento brasileira: características competitivas e desafios ao desenvolvimento. *Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD*, 112, 7-30. Recuperado em 24 jan, 2015 de <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/35>
- Darnall, N., Jolley, J. & Handfield, R. (2008). Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability? *Business Strategy and the Environment*, 7(1), 30-45. [doi:10.1002/bse.557](https://doi.org/10.1002/bse.557)
- Dües, C. M., Tan, K. H. & Lim, M. (2013). Green as the new Lean: how to use lean practices as a catalyst to greening your supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 40, 93-100. [doi:10.1016/j.jclepro.2011.12.023](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.023)
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*. 14(4), 532-550. [doi:10.5465/AMR.1989.4308385](https://doi.org/10.5465/AMR.1989.4308385)
- Eltayeb, T. K., Zailani, S. & Ramayah, T. (2011). Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: investigating the outcomes. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(5), 495-506. [doi:10.1016/j.resconrec.2010.09.003](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.09.003)

EXPOREVESTIR (2016). *Relatório de atividades 2014/ 2016*. São Paulo: Anfacer. Recuperado em 24 maio, 2016, de <http://www.exporevestir.com.br/transf/Relat%C3%B3rio%20de%20Atividades%202014-2016.pdf>.

Ferrari, K. R. (2000). *Aspectos ambientais do processo de fabricação de placas de revestimentos cerâmicos (via úmida), com ênfase nos efluentes líquidos*. Tese de Doutorado em Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Fiorini, P. de C. & Jabbour, C. J. C. (2014). Análise do apoio dos sistemas de informação para as práticas de gestão ambiental em empresas com ISO 14001- estudo de múltiplos casos. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 19(1), 51-74.

[doi:10.1590/S1413-99362014000100005](https://doi.org/10.1590/S1413-99362014000100005)

GBC - GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. (2016). Recuperado em 08 janeiro, 2016, de <http://gbcbrasil.org.br/sobre-certificado.php>

Gilbert, S. (2001). *Greening Supply Chain: Enhancing Competitiveness Through Green Productivity*. Tapei, Taiwan, 16, 1-6. Recuperado em 23 outubro, 2015, de http://www.apo-tokyo.org/00e-books/GP-09_GreenSupplyChain.htm.

Gonçalves-Dias, S. L. F., Guimarães, L. F. & Santos, M. C. L. (2012). Inovação do desenvolvimento de produtos “verdes”: integrando competências ao longo da cadeia produtiva. *Revista de Administração e Inovação*, 9(3), 129-153. [doi:10.5773/rai.v9i3.782](https://doi.org/10.5773/rai.v9i3.782)

González-Benito, J. & González-Benito, O. (2006). A review of determinant factors of environmental proactivity. *Business Strategy and The Environment*, 15, 87-102. [doi:10.1002/bse.450](https://doi.org/10.1002/bse.450)

Gorini, A. P. F. & Correa, A. R. (1999). Cerâmica para revestimentos. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, 10, 201-251. Recuperado em 23 outubro, 2015, de http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1005.pdf

Green, K. W. Jr., Zelbst, P. J., Meacham, J. & Bhaduria, V. S. (2012). Green supply chain management practices: impact on performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(3), 290-305. [doi:10.1108/13598541211227126](https://doi.org/10.1108/13598541211227126).

ISO 13006. (2012) Segunda edição 05.03.2012. Válida a partir de 06.03.2012. Cerâmicas de Revestimento - Definições, classificação, características e marcação. Número de referência. *ABNT NBR ISO 13006:2012*, 52 páginas. Rio de Janeiro: ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

Jabbour, A. B. L. S., Azevedo, F. S., Arantes, A. F. & Jabbour, C. J. C. (2013). Esverdeando a cadeia de suprimentos: algumas evidências de empresas localizadas no Brasil. *Gestão e Produção*, 20(4), 953-962. [doi:10.1590/S0104-530X2013000400014](https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013000400014)

Jabbour, A. B. L. S., Jabbour, C. J. C., Govindan, K., Kannan, D., Salgado, M.H. & Zanon, C.J. (2013). Factors affecting the adoption of green supply chain management practices in Brazil: empirical evidence. *International Journal of Environmental Studies*, 70(2), 302-315. [doi:10.1080/00207233.2013.774774](https://doi.org/10.1080/00207233.2013.774774)

Leite, P. R. (2009). *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall.

Liu, K. H. & Wong, C. W. (2012) Green logistics management and performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. *Omega*, 40(3), 267-282, 2012. doi:10.1016/j.omega.2011.07.002

Marshall, A. (1996). *Princípios de Economia: tratado introdutório*. (R. Almeida & O. Strauch, Trad.). São Paulo: Nova Cultural.

Mauricio, A. L. (2014). *Fatores críticos de sucesso à adoção de práticas de Green Supply Chain Management: estudo de casos no setor de baterias automotivas*. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, SP, Brasil

Meyer-Stamer, J., Seibel, S.; Maggi, C. (2001). Globalização e os desafios para as indústrias italiana, espanhola e brasileira de revestimentos cerâmicos. *Cerâmica Industrial*, 6(6), 28-38.

Minatti, C. (2011). *Green Supply Chain Management: O caso da indústria metal mecânica do Alto Vale do Itajaí*. Dissertação de Mestrado em Administração, Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu, SC, Brasil

Muduli, K., Govindan, K., Barve, A. & Yong, G. (2013). Barriers to Green Supply Chain Management in Indian Mining Industries: A Graph Theoretic Approach. *Journal of Cleaner Production*, 47, 335-344. doi:10.1016/j.jclepro.2012.10.030

Nandi, V., Feltrin, J., Cataneo, M., Scremin, K., Montedo, O. & Oliveira, A. (2012). Caracterização de Resíduo Sólido de ETE da Indústria Cerâmica de Revestimento. *Cerâmica Industrial*, 17(2), 32-35. doi:10.4322/cerind.2014.011

Pereira, A. C., Melo, S. B., Slomski, V. G. & Weffort, E. F. (2013). Percepções de gestores sobre as contribuições do processo de certificação ISO 14001 nas práticas de gestão ambiental. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 7(17), 69-88.

doi:10.11606/rco.v7i17.56665

Porter, M. E. (1998). Aglomerados e Competição: novas agendas para empresas, governos e instituições. In: _____, Michael E. (Org). *Competição on Competition: estratégias competitivas essenciais*. (7ª. ed.). Rio de Janeiro: Campus.

Preuss, L. (2001). In Dirty Chains? Purchasing and Greener Manufacturing. *Journal of Business Ethics*, 34(3), 345-359. doi:10.1023/A:1012549318786.

Rogers, D. S. & Tibben-Lembke, R. S. (1999) *Going backwards: reverse logistics trends and practices*. Pittsburgh, PA: Reverse Logistics Executive Council.

Sarkis, J., Zhu, Q. & Lai, K. (2011) An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15. doi:10.1016/j.ijpe.2010.11.010

Sarkis, J. A. (2012) boundaries and flows perspective of green supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(2), 202 - 216. doi:10.1108/13598541211212924

Seman, N. A. A., Zakuan, N., Jusoh, A., Arif, M. S. M. & Saman, M. Z. M. (2012). Green Supply Chain Management: A Review And Research Direction. *International Journal Of Managing Value And Supply Chains*, 3(1), 1-18. doi:10.5121/ijmvsc.2012.3101

Seuring, S. & Muller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Clean Development*, 16(15), 1699-1710. [doi:10.1016/j.jclepro.2008.04.020](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020)

Shibao, F. Y., dos Santos, M. R. & Moori, R. G. (2015). Gestão da cadeia de suprimentos verde: uma comparação entre Brasil, China e Japão. *Gestão Contemporânea*, 16, 72-90.

Soares, S. R., Pereira, S. W. & Breitenbach, F. E. (2002) Análise do ciclo de vida de produtos cerâmicos da indústria de construção civil. *Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, Cancun, México, 28(pp. 1-8).

Souza, C; L. (2013). *Barreiras e Motivações à Adoção de Práticas de Green Supply Chain Management: Estudo de Casos no Setor de Baterias Automotivas*. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Bauru, SP, Brasil.

Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53-80. **Erro! A referência de hiperlink não é válida.**

Wee, Y.S. & Quazi, H.A. (2005). Development and validation of critical factors of environmental management. *Industrial Management & Data Systems*, 105(1), 96-114. [doi:10.1108/02635570510575216](https://doi.org/10.1108/02635570510575216)

Zhu, Q., Sarkis, J. & Lai, K. (2008). Green supply chain management implications for “closing the loop”. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(1), 1-18. [doi:10.1016/j.tre.2006.06.003](https://doi.org/10.1016/j.tre.2006.06.003)

Zhu, Q. & Sarkis, J. (2006). An inter-sectorial comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. *Journal of Cleaner Production*, 14(5), 472-486. [doi:10.1016/j.jclepro.2005.01.003](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.01.003)