



**CONTRIBUIÇÕES DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA, ECOEFICIÊNCIA E
SUSTENTABILIDADE COMO ALTERNATIVAS DE AGREGAÇÃO DE VALOR
PARA UMA COOPERATIVA DE MATERIAIS RECICLADOS**

**CONTRIBUTIONS OF CLEANER PRODUCTION, ECO-EFFICIENCY AND
SUSTAINABILITY AS ALTERNATIVES TO ADDING VALUE TO A
COOPERATIVE OF RECYCLED MATERIALS**

André Luiz Emmel Silva

Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
andresilva@unisc.br

Jorge André Ribas Moraes

Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
jorge@unisc.br

Laura Lau Guterres

Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
lauraguterresg@hotmail.com

Heloisa Pereira Burin

Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
heloisaburin@hotmail.com

Resumo

Esta pesquisa relata a investigação realizada em uma Cooperativa de materiais reciclados da cidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Procurou-se identificar o comportamento dos colaboradores e sua real percepção sobre os problemas sociais e ambientais que fazem parte do seu cotidiano, e assim empregá-los na possibilidade de transformar essa realidade social em um negócio rentável e sustentável. Para o desenvolvimento desta pesquisa a metodologia classificou-se como bibliográfica, exploratória

e também como uma pesquisa ação, onde através de oficinas sistematizadas, os conceitos de P+L, Ecoeficiência e Sustentabilidade foram aplicados pelos pesquisadores e agregou-se valor aos novos produtos desenvolvidos. Os resultados comprovam a otimização da sustentabilidade dentro da Cooperativa, valorizando e dignificando a mão de obra, e assim gerando renda para uma melhor qualidade de vida daqueles sujeitos e suas famílias.

Palavras-chave: Produção mais Limpa, Ecoeficiência, Sustentabilidade, Cooperativa de materiais reciclados, Resíduos sólidos urbanos.

Abstract

This research reports research undertaken in a cooperative of recycled materials from the city of Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil. We tried to identify the behavior of employees and their real perception about social and environmental problems that are part of your daily life, and so employs them on the possibility of transforming this social reality in a profitable and sustainable business. For the development of this research the methodology was classified as bibliographical, exploratory and also as an action research, where through systematized workshops, the concepts of P+L, Ecoefficiency and Sustainability were applied by the researchers and added value to the new products developed. The results demonstrate the optimization of sustainability within the cooperative, valuing and dignificando labour, and thus generating income for a better quality of life of those guys and their families.

Keywords: *Cleaner production, Eco-efficiency, Sustainability, Cooperative recycled materials, Municipal solid waste.*

1. Introdução

O crescimento exponencial da população somado a mudança de hábitos de consumo, fez a geração de resíduos urbanos aumentarem nos últimos anos (MINGHUA et al., 2009; SINGH et al., 2011; KARAK, BHAGAT e BHATTACHARYYA, 2012; HERVA, NETO e ROCA, 2014). Esse aumento resultou em problemas econômicos, sociais e ambientais, relacionados com a eliminação inadequada desses resíduos (GÜERECA, TORRES e JUÁREZ-LÓPEZ, 2015). O processo de gestão dos resíduos sólidos para seu reaproveitamento através da reciclagem pode ser considerado como uma possibilidade de atividade baseada no desenvolvimento sustentável, tendo em vista que: há uma inter-relação entre todas as classes sociais, incluindo desempregados e moradores de rua; há uma

preocupação e valorização dos recursos ambientais; e há um grande interesse para os setores da economia, embora careçam de marcos institucionais e de políticas públicas claras (SILVEIRA, 2010).

A formação de cooperativas de reciclagem em diversas regiões do Brasil tem sido objeto de investigação de pesquisas que mostram a importância dessa atividade para mitigar o impacto ambiental dos resíduos sólidos urbanos, por meio do trabalho de coleta seletiva de resíduos (SOUZA, PAULA e SOUZA-PINTO, 2012). Dessa formação surgem ações favoráveis de ordem social e econômica, que ocorrem por meio da agregação de valor aos materiais recicláveis recolhidos pelos catadores através da verticalização de seus negócios (AQUINO, CASTILHO JR. e PIRES, 2009).

Transformar uma cooperativa de catadores em um modelo de negócio sustentável torna-se um grande desafio, mas uma possível solução para amenizar os problemas ambientais, sociais e também econômicos de quem depende e vive dessa atividade para sobreviver. Modelos de negócios sustentáveis podem servir como veículo para coordenar as inovações tecnológicas e sociais, aliada as necessidades econômicas para que esse sistema traga resultados em todas as esferas (BOCKEN et al., 2014). O desafio está em projetar modelos que permitam captar valor econômico para si, através da obtenção de benefícios sociais e ambientais (SCHALTEGGER, LÜDEKE-FREUND e HANSEN, 2012). Um modelo de negócio sustentável alinha os interesses de todos, e explicitamente considera o meio ambiente e a sociedade como as principais partes interessadas (BOCKEN et al., 2014).

Nesse viés, a Produção mais Limpa (P+L) pode ser uma importante aliada. A P+L é vista como uma forma eficaz de reduzir os impactos ambientais, sem bloquear o desenvolvimento econômico (LI et al., 2016). Sua implementação pró-ativa reduz os custos de conservação e cuidado ambiental, melhora a eficiência do uso de recursos, promove práticas saudáveis em prol do meio ambiente, e minimiza o desperdício de materiais (YUSUP et al., 2014)

Para o desenvolvimento desta pesquisa propôs-se o seguinte objetivo geral: compreender os processos de fabricação de uma cooperativa de materiais recicláveis e propor soluções de melhorias por meio de práticas de P+L, sustentabilidade e eco eficiência. Como objetivos específicos procurou-se identificar e caracterizar os processos produtivos das cooperativa visando à redução do consumo de matéria-prima para os produtos que seriam desenvolvidos; e avaliar a tecnologia empregada para a produção de produtos selecionado e propor o seu redesenho tendo em vista aplicações de tecnologias limpas capazes de gerar novas oportunidades de ganhos econômicos e sociais para a organização. Assim, analisar-se-á

o conceito de Produção mais Limpa, Ecoeficiência, Sustentabilidade, e suas relações com alternativas de agregação de valor e renda aos catadores de uma cooperativa de materiais reciclados. Dividido em cinco seções, o artigo inicia com uma introdução ao conteúdo e contexto no qual está inserida a pesquisa. Após, descreve-se o método de pesquisa empregado, seguido do referencial teórico, que trata de temas sobre Sustentabilidade, Ecoeficiência, Produção mais Limpa, Cooperativas de materiais reciclados e Resíduos sólidos urbanos. Nas seções seguintes apresentam-se os resultados encontrados, a análise e discussão dos mesmos e finaliza-se com as considerações finais da pesquisa e as recomendações para futuras investigações.

2. Referencial teórico

2.1 Sustentabilidade

Muitos especialistas continuam otimistas de que um futuro sustentável ainda é uma possibilidade (KHALILI, 2015). Práticas sustentáveis têm implicações em praticamente todos os aspectos do modelo de negócio de uma organização (HART e MILSTEIN, 2003; RAJALA, WESTERLUND e LAMPIKOSKI, 2016). Contudo, um dos maiores desafios na busca da sustentabilidade é o desenvolvimento de políticas e comunicações eficazes que promovam a mudança de comportamento significativo e duradouro (POORTINGA e DARNTON, 2016). As empresas, dadas suas características peculiares de estrutura, processos e contexto ambiental, fazem suas escolhas estratégicas de tal modo que cada uma apresente uma configuração distinta em função das suas muitas especificidades (SCHERER et al., 2009).

Em face das preocupações ambientais e sociais públicas, as organizações estão incorporando a sustentabilidade em seus modelos de negócios (RAJALA, WESTERLUND, LAMPIKOSKI, 2016). A sustentabilidade é hoje amplamente discutida em nível global por políticos, profissionais, meios de comunicação, acadêmicos e pesquisadores (DOWELL, HART e YEUNG, 2000; GOLINI, LANGONI e CAGLIANO, 2014; XIE, 2016).

2.2 Ecoeficiência

Uma forma atual e, substancialmente mais pragmática de efetivar a sustentabilidade empresarial é através da ecoeficiência. Ser ecoeficiente é oferecer bens e serviços que satisfaçam as necessidades, gerem impactos de pequena dimensão ao meio ambiente e que esse seja capaz de ser absorvidos pela natureza (ZAMBON e RICO, 2009) ou quando possível for, possam até não existir. Um futuro mais sustentável pode ser obtido através da produção

de produtos eco inovadores (LJUNGBERG, 2007), aqueles produtos com apelo ambiental mais evidente seja na sua composição da matéria prima a qual ele utiliza, seja na sua forma de descarte quando o mesmo chegar ao final da sua vida útil, seja na forma construtiva no projeto do produto a qual é capaz de favorecer a logística reversa. Tudo isso para que se reduzam ou minimizem os possíveis impactos ambientais.

Desta forma, a janela de oportunidades para a ecoeficiência torna-se uma grande vitrine para o desenvolvimento dos mercados nas próximas décadas, e o aproveitamento desta situação por parte do empresariado será uma questão de atitude e visão, de como transformar problemas sociais e ambientais em negócios rentáveis e sustentáveis (ZAMBON e RICO, 2009).

Os produtos classificados como eco produtos dependem das novas preferências dos consumidores por produtos verdes, pois a maior consciência ecológica vem concorrendo para uma remodelação do conceito de qualidade do produto, que agora precisa ser ecologicamente correto (AMORIM et al., 2009). Neste sentido, surge o termo *ecodesign*, que tem por objetivo reduzir o desperdício e a utilização de matérias-primas de um produto através de um bom projeto inicial (NAVAJAS et al., 2014), priorizando materiais renováveis, eficiência energética, e que no descarte seja feito um reaproveitamento do produto ou de suas partes (BUENO et al., 2015). A eco-eficiência pode servir de base para as empresas desenvolverem e implementarem estratégias voltadas à sustentabilidade. Essas estratégias terão o foco em inovações tecnológicas e sociais, na transparência, na contabilização ambiental e na cooperação com os demais segmentos da sociedade (PIOTTO, 2003), modificando processos apontados antigamente como de “tecnologias marrom” para aquelas especialmente “verdes” e de cunho social.

2.3 Produção mais Limpa

A Produção mais Limpa (P+L) vem ganhado espaço dentro das organizações, devido à forma como trata os resíduos gerados, buscando sempre a eliminação na fonte. Desta forma consegue aliar significativos ganhos financeiros a preservação ambiental (SILVA, et al., 2014). A P+L aumenta o nível de competitividade através do aumento de receitas e redução do desperdício (TSENG, LIN e CHIU, 2009). É baseada em abordagens holísticas e preventivas, e pode ajudar para que essa nova forma de controlar os processos, direcione a sociedade para uma visão mais sustentável (YOUNG et al., 2016). Essa ferramenta analisa os aspectos relacionados com o funcionamento de um negócio e identifica oportunidades de melhoria, tanto no desempenho econômico quanto no ambiental (KHAN, 2008).

Tais oportunidades estão associadas com mudanças e inovações, relacionadas não somente com aspectos tecnológicos, mas também culturais como políticas e mentalidade das gerências (MONTALVO, 2006) e dos colaboradores envolvidos (KJAERHEIM, 2005). As organizações precisam estar ciente de que, por ser uma técnica de aplicação contínua, a P+L mobilizará toda a organização, provocando mudanças culturais em todos os seus níveis hierárquicos (SILVA, MORAES e MACHADO, 2015).

A capacidade de enxergar novas oportunidades de ganhos sociais, econômicos e ambientais por meio do desenvolvimento de produtos oriundos dos resíduos sólidos urbanos, passa a propiciar ações capazes de mobilizar comunidades de catadores e recicladores em prol de uma valorização profissional que até então essas comunidades ainda não haviam experienciado.

2.4 Cooperativa de materiais reciclados

A grande quantidade de resíduos gerados colocou enorme pressão para as autoridades gerirem os resíduos de uma forma mais sustentável (SHEKDAR, 2009; CHENG e HU, 2010). Ações de reciclagem podem valorar os resíduos descartados e reduzir os volumes enviados para aterros (PASCHOALIN FILHO et al., 2014), embora sua realização seja especialmente desafiadora (SUN et al., 2016). Sua atratividade é influenciada pelo volume de resíduo a ser reciclado, o valor de mercado desses resíduos e os custos de logística reversa (MURAKAMI et al., 2015).

A cadeia da reciclagem, de forma simplificada, é composta por catadores, sucateiros de pequeno e/ou grande porte, e pelas indústrias. Os integrantes que menos se beneficiam nessa rede são os catadores, pois as indústrias que compram materiais recicláveis são poucas, formando um mercado oligopsônico, ou seja, com poucos compradores que puxam o preço dos recicláveis para baixo (CASTILHO JR. e PIRES, 2009). As cooperativas se posicionam nessa cadeia fazendo a interface entre o consumidor e a indústria de reciclagem, sendo responsáveis pela coleta e triagem, ou somente pela triagem dos materiais recicláveis (SOUZA, FONTES e SALOMÃO, 2014).

A sobrevivência por meio da catação e venda de resíduos sólidos recicláveis é uma constatação crescente e, diante da escassez de emprego, tornou-se uma alternativa de geração de emprego e renda para inúmeras pessoas (RESENDE, 2013). Contudo, um estudo realizado com catadores de materiais recicláveis nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, mostrou que a profissão de catador ainda sofre de inúmeras formas de carências, o que resulta na marginalização, preconceito e exclusão dos indivíduos que vivem dela, tornando

indispensável à promoção de ações que contribuam para sua real inclusão produtiva (CASTILHOS JUNIOR et al., 2013). Os catadores de resíduos estão associados à baixa condição social (VIDANAARACHCHI, YUEN e PILAPITIYA, 2006), baixa escolaridade e uma expectativa de vida muito aquém da média das famílias brasileiras. A relação existente das cooperativas de recicladores com a sociedade, a falta de apoio que as mesmas enfrentam, iniciando pelo poder público, passando pela falta de conscientização popular até a baixa valorização dos materiais por elas reciclados, apresenta uma situação discriminatória de seus esforços, tendo em vista o trabalho que realizam (FERREIRA et al., 2015) e que são fundamentais para a valorização da imagem e da organização de determinados municípios.

2.5 Resíduos sólidos urbanos

Resíduos é o símbolo da ineficiência de qualquer sociedade moderna e uma representação de recursos mal alocados (SONG, LI e ZENG, 2015). Sua geração é um efeito colateral do consumo e da produção e tende a aumentar com o desenvolvimento econômico da sociedade (BEOLCHINI et al., 2012), favorecendo graves problemas sanitários, principalmente nos países em desenvolvimento (DIAS et al., 2012).

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) é diária e ininterrupta, o que exige uma gestão consciente de seu manejo e destinação, tanto na esfera pública como na privada (PASCHOALIN FILHO et al., 2014). Os RSU englobam os resíduos provenientes de atividades domésticas em residências e os resíduos da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, além de outros serviços de limpeza urbana (SANTIAGO e DIAS, 2012). O total mundial de resíduos sólidos gerados pela população urbana é de 1,3 bilhões de toneladas por ano, ou 1,2 kg por dia para cada habitante em área urbana (RODRIGUES, MAGALHÃES FILHO e PEREIRA, 2016). A economia inteligente minimiza a produção de resíduos e os reutiliza como um recurso (REUTER e SCHAIK, 2015).

3. Metodologia

O estudo foi realizado em uma Cooperativa de Materiais Reciclados da cidade de Santa Cruz do Sul, centro do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, distante 155 Km da capital. A cidade possui uma área de 733 km², tendo sua economia baseada no setor industrial e de serviço. Possui uma população de 118.374 habitantes no ano de 2010, sendo 89% urbana. Suas coordenadas geográficas são 29°43'59" de Latitude Sul e 52°24'52" de Longitude Oeste (IBGE, 2010).

Para a coleta dos dados fez-se uso de entrevistas semiestruturadas, conforme proposto por Belei et al. (2008), junto aos catadores da Cooperativa. Assim, obteve-se informações detalhadas para uma posterior análise qualitativa. Para validar ou verificar o cruzamento das informações recolhidas, uma série de visitas ao local selecionado foram realizadas.

Esta pesquisa procurou identificar os materiais que mais adentravam na cooperativa diariamente e a partir destes se propôs a desenvolver novos produtos tendo em vista a utilização daqueles materiais segregados e que fossem possíveis de serem caracterizados como matérias primas. Dessa forma procurou-se dar um destino mais nobre aos materiais, do que simplesmente separá-los e vendê-los para as indústrias recicladoras. Procurou-se demonstrar àquela comunidade de catadores que as matérias-primas que eles possuem são capazes de serem transformadas em eco produtos e gerarem uma renda maior para todos da cooperativa, se os mesmos forem vendidos para a população em geral. Fez-se um comparativo da venda dos materiais simplesmente segregados (vidro, papel, jornal e pet) e dos eco produtos desenvolvidos e apresentou-se esses dados a administração da cooperativa.

A metodologia para o desenvolvimento desta pesquisa baseou-se na pesquisa ação, onde os pesquisadores atuaram ativamente na transformação das matérias primas em produtos. Idealizar um novo produto já sabendo que será necessário preocupar-se com seu descarte modifica os conceitos de design, produção, uso de recursos naturais e distribuição (PIOTTO, 2003). Essa pesquisa classificou-se também como uma pesquisa bibliográfica, pois através da busca em periódicos nacionais e internacionais foi possível subsidiar o estudo para uma melhor compreensão e avaliar as práticas que foram adotadas pelas organizações em termos de redução de desperdícios e melhor aproveitamento dos insumos e materiais. A metodologia utilizada no desenvolvimento dessa pesquisa, representada pela figura 1, procurou atender: um diagnóstico, avaliação, prognóstico e sugestões de implantações de práticas de P+L na cooperativa selecionada; visando: a redução do consumo dos insumos; melhor aproveitamento das matérias primas utilizadas nos processos produtivos; redução do consumo de materiais; investigação de novas tecnologias para o redesenho de novos produtos tendo em vista o eco design.

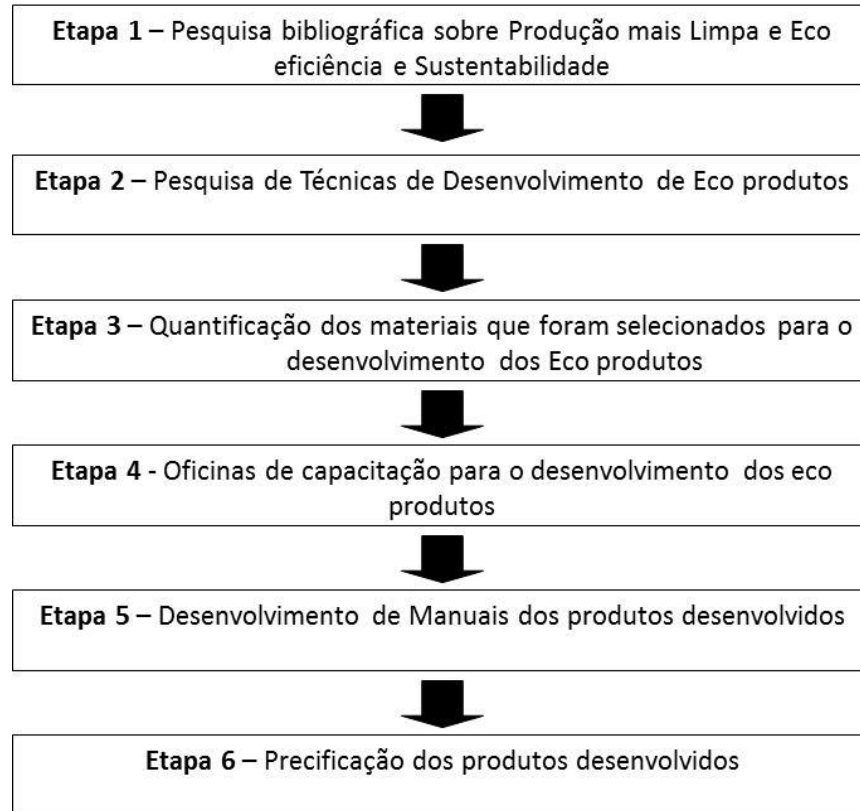


Figura 1- Etapas do desenvolvimento da pesquisa

4. Resultados e discussão

4.1 Caracterização da região de estudo

Estimam-se em 115 toneladas de lixo orgânico, 43 toneladas de plástico, 41 toneladas de papel/papelão, 10 toneladas de metais e mais 10 toneladas de vidro, os resíduos gerados diariamente pela população de Santa Cruz do Sul (SILVEIRA, 2010). Desses, a coleta realizada pelos catadores, em associação ou não, corresponde a aproximadamente 10% do volume coletado (KIPPER, 2005). O restante é recolhido pelas coletas convencionais realizadas pela prefeitura, sendo que somente um terço passa pelo processo de triagem (LERSCH, 2016), e o que não é reciclável é encaminhado a um aterro sanitário no município de Minas do Leão, distante 100 km. Apenas o lixo doméstico, no ano de 2015, foi contabilizado aproximadamente em 682 gramas por habitante geradas diariamente (LERSCH, 2016).

O estudo realizado por Zaman (2016) compilou dados de resíduos sólidos urbanos de 172 países a partir de várias fontes, e mostrou que, globalmente, gera-se cerca 436 kg/hab/ano de resíduos sólidos urbanos, sendo que cerca de 84% dos resíduos são recolhidos a nível mundial e apenas 15% dos resíduos recolhidos são reciclados. A geração de resíduos também

varia de acordo com a renda da população, sendo que, em média, uma pessoa que reside em um país desenvolvido e de alta renda *per capita* gera 770 kg/ano, o que foi considerado 3,5 vezes maior do que os resíduos gerados por uma pessoa que reside em um país onde a renda *per capita* seja baixa (ZAMAN, 2016).

4.2 Caracterização da cooperativa

As atividades na COOMCAT (Cooperativa de Catadores de Materiais Reciclados de Santa Cruz do Sul) envolvem 78 pessoas, sendo 68 responsáveis pelo trabalho interno nos galpões e 10 trabalham na coleta porta a porta usando carrinhos coletores ou dirigindo os caminhões identificados com o nome da cooperativa. São recolhidas aproximadamente 60 toneladas por mês, na cidade de Santa Cruz do Sul pela prefeitura municipal e disponibilizado para a cooperativa, na Usina de Reciclagem, sendo que dessas apenas metade pode ser reciclável. Os catadores identificados recolhem no município mais 26 toneladas, por meio de um sistema de coleta nos bairros em dias da semana. Todos esses materiais são disponibilizados para a comercialização e rendem para a associação 30 mil reais. Esse valor é dividido entre todos os associados, o que eles chamam de partilha, sem discriminação do tipo de serviço realizado.

O horário de trabalho na cooperativa (nos dois locais – usina de reciclagem e centro de triagem) é das 07h30min as 12h00min e das 13h30min as 18h00min. A figura 2 mostra a esteira utilizada para seleção dos materiais que chegam à Usina de Materiais Recicláveis (A) e o Centro de Triagem localizado na área central (B), ambos em Santa Cruz do Sul – RS.



Figura 2 – Imagem interna dos galpões da Cooperativa de Materiais Recicláveis de Santa Cruz do Sul - COOMCAT

Após os materiais recicláveis serem coletados, segregados e prensados, são encaminhados para intermediários ou vendidos diretamente para indústrias recicladoras. Não há, em nenhum momento, a preocupação em reutilizá-los na fabricação de novos produtos.

4.3 Ações propostas

Quantificaram-se os pesos dos materiais que chegaram à cooperativa, durante um ano, e que seriam trabalhados no desenvolvimento de eco produtos. Precisou-se fazer esse levantamento para se ter certeza que aqueles materiais não faltariam durante o processo de conversão de resíduos em produtos (eco produtos) durante o ano.

Entre julho de 2015 e julho de 2016, a cooperativa vendeu 4.850 unidades de garrafas de vidro ao preço de R\$ 0,12 centavos a unidade, gerando um lucro de R\$ 582,00 reais. Já o papel jornal acumulado neste mesmo período correspondeu a 38,6 toneladas, e foi vendido por R\$ 0,15 centavos o quilo, o que correspondeu a um lucro de R\$ 5.790,00. O pet cristal acumulado neste mesmo período foi de 48,8 toneladas, sendo vendido a R\$ 0,35 o quilo, correspondendo a um lucro de R\$ 17.080,00. Após a elaboração das planilhas em Excel da metodologia desenvolvida pelo SEBRAE para a precificação do preço de venda dos produtos, obteve-se os seguintes preços para os eco produtos desenvolvidos:

- Garrafa de água transformada a partir da garrafa de suco – preço de venda após aplicações de técnicas de valoração de eco produtos - R\$ 21,50 a unidade.
- Suporte para colocação de vasos de violetas (feitos de jornal e tinta acrílica) – preço de venda após aplicações de técnicas para valoração de eco produtos – R\$ 35,62 a unidade.
- Suporte para colocação de cuias de chimarrão (feitos de jornal e tintas acrílica) - preço de venda após aplicações de técnicas para valoração de eco produtos – R\$ 35,75 a unidade.
- Descanso para garrafas de vinho (feitos de jornal e tinta acrílica) - preço de venda após aplicações de técnicas para valoração de eco produtos – R\$ 38,20 a unidade.
- *Puff* confeccionado a partir da segregação de 38 garrafas Pet - preço de venda após aplicações de técnicas de valoração de eco produtos - R\$ 18,87 a unidade.

Os novos destinos dos materiais, que eram pouco valorizados economicamente pelas empresas que compravam para reciclá-los, tornaram-se fonte de receita para os cooperativados, além de despertar naqueles sujeitos que participaram das oficinas, momentos de trocas de experiências para o redesenho dos produtos e maior conscientização referente à educação ambiental. Essas ações tornaram-se uma oportunidade de valoração ao trabalho

desempenhado pelos mesmos, empodeirando-os para que a criatividade e a inovação que estavam internalizadas e pouco exploradas. A intenção é que estas técnicas sejam disseminadas dentro da própria cooperativa, para que novos colaboradores possam também participar da construção de novos eco produtos, valorizando o trabalho e a individualidade de cada ser.

Após a segregação dos materiais, partiu-se para a transferência do conhecimento de como elaborar os eco produtos, através de oficinas sistematizadas, com duração de duas horas, uma vez por semana. As primeiras oficinas consistiram na segregação de papel de jornal e a sua transformação em peças decorativas para vasos de flores, suporte de cuias para chimarrão e pequenas adegas móveis para colocação de garrafas de vinho (Figura 3).



Figura 3 – Oficina com monitores e associados

Elaborou-se a construção de manuais ilustrativos gerados a partir das próprias imagens dos produtos construídos etapa por etapa os quais denominou-se de eco produtos. A intenção é documentar a forma construtiva de maneira padronizada para que aquelas comunidades pudessem reproduzir os produtos e dessa forma pudessem valorizar os materiais segregados.

A segunda oficina consistiu na transformação dos vidros transparentes em garrafas de água; vidros de conservas em peças decorativas para guardar café, bolachas e demais produtos. A terceira oficina consistiu no desenvolvimento de poltronas e *puff* a partir de garrafas PET (Polietileno Tereftalato). Na quarta oficina foram desenvolvidos produtos mais complexos como telhas protetivas para granizos, elaborada a partir de garrafas PET. Esta telha contribuirá sobremaneira para que os lares daquelas famílias não sejam atingidos por granizos e conseqüentemente pelas chuvas, gerando às vezes muitas perdas. A figura 4 mostra alguns

dos produtos desenvolvidos nas oficinas (A – Garrafa de água e pote para café; B – Suporte para vaso de flor; C – Suporte para cuia; D – Suporte para garrafa de vinho; E – *Puff*).



Figura 4 - Produtos desenvolvidos nas oficinas

5. Conclusão

A evolução dos mercados ecológicos é perceptível, contudo o fim de uma sociedade que prima pelos descartáveis não é fácil de conseguir. Na gestão de resíduos, a prioridade está em evitar sua geração. Não sendo possível, eles devem então ser reutilizados, reciclados e valorizados, tanto quanto for possível, sendo os aterros utilizados o menos possível. Neste aspecto entra as Associações de Catadores. Constatou-se que a fabricação de produtos novos, a partir de produtos descartados ou de partes deles, é uma maneira interessante para obter uma utilização mais sustentável dos produtos. Ao agregar conceitos de *ecodesign*, consegue-se prolongar a vida útil destes, valorizando o trabalho daquelas comunidades e gerando renda que poderá contribuir para uma melhor qualidade de vida para aquelas famílias.

O objetivo geral do projeto que era: compreender os processos de fabricação das organizações investigadas e propor soluções de melhorias por meio de práticas de P+L, sustentabilidade e eco eficiência, foi atendido, uma vez que pode-se diagnosticar as etapas do processo produtivo da cooperativa, que consistia em: coleta nos bairros dos resíduos sólidos segregados pela população de Santa Cruz do Sul; separação dos diferentes tipos de materiais que chegavam na cooperativa por meio do processo de *piking* na esteira; prensagem dos materiais segregados na prensa hidráulica e disposição dos fardos com os materiais prensados para coleta das empresas interessadas.

Atingiu-se o objetivo específico que era identificar e caracterizar os processos produtivos da cooperativa visando à redução do consumo de matéria-prima para os produtos que seriam desenvolvido quando se separou os materiais que chegavam à cooperativa em maior abundância (jornal, papel, garrafas pet e vidro) e procurou-se encontrar formas de dar uma maior sobrevida a estes materiais por meio de técnicas de desenvolvimento de produtos, alicerçada em uma sólida pesquisas bibliográficas. Após estas pesquisas, e a capacitação dos

pesquisadores e bolsistas, procurou-se transmitir algumas técnicas de desenvolvimento de produtos aos cooperativados que foram previamente selecionados para receber as capacitações.

O segundo objetivo específico que era avaliar a tecnologia empregada para a produção de produtos selecionados e propor o seu redesenho tendo em vista aplicações de tecnologias limpas capazes de gerar novas oportunidades de ganhos econômicos e sociais para a organização foi atingido quando foram proposta novas concepções de produtos, com a utilização daquelas matérias primas identificadas preliminarmente. Procurou-se ainda avaliar os ganhos econômicos que a cooperativa ganharia se essa tecnologia de desenvolvimento de eco produtos com materiais segregados que chegam as cooperativas fosse disseminada de forma mais efetiva. As oficinas de capacitação desenvolvidas na própria cooperativa iniciaram no mês de maio de 2016 e se estenderam até o mês de novembro de 2016.

A valoração dos produtos por meio da precificação dos mesmos foi uma questão que chamou muito a atenção dos cooperativados e que fez com que eles desejassem desenvolver novos eco produtos, pois passaram a perceber que por meio da qualificação da mão de obra no desenvolvimento de técnicas transformadoras de resíduos em produtos, pode-se obter uma renda maior da que eles estavam acostumados a receber pelo mesmo material. O ganho social e ambiental se elevou com a difusão dessa pesquisa. Produtos que eram vendidos por centavos de reais, quando eram simplesmente prensados, e vendidos para empresas que trabalham com reciclagem, poderiam agora apresentar um “valor” majorado desde que apresentassem um cuidado com a seleção das matérias primas, fossem adotados métodos de produção e uma seqüência de procedimentos documentados, capazes de transmitir o cuidado com as questões ambientais que estava implícito em cada eco produto desenvolvido e transformado.

Acredita-se que fazendo uso das propostas apresentadas neste estudo, as cooperativas de materiais reciclados terão boas alternativas de agregação de valor aos seus produtos e processos, aumentando suas rendas e dignificando sua mão de obra, que informalmente pode ser chamada de ‘agentes ambientais’. Contudo, a discussão precisa avançar, e envolver a comunidade, governos municipais e cooperativas na continuidade e melhoria dos projetos.

A sustentabilidade é necessária, e precisa se tornar um hábito. A sociedade precisa aprender com aquela mão de obra que nem tudo que se descarta deve ir para o “lixo” (aterros) e sim, pode-se dar uma sobre vida a alguns materiais e transformá-los em necessidade para alguns. A consciência ambiental tende a se perpetuar nas gerações futuras, pois o descarte, o colocar em qualquer lugar, o largar no chão, já não são mais hábitos de uma nação que entendeu que a sua cidade é a extensão da sua casa, e que o seu quintal é parte do mundo.

Referências

- AMORIM, B. C.; ARAÚJO, A. C. C.; GONÇALVES, G. A. C.; QUEIROZ, C. T. A. P.; LIRA, W. S.; RAMALHO, O. C. S. Diagnóstico da Consciência Ambiental dos Gestores: Eco – Atitudes e Consumo Sustentável em Campina Grande / PB-Brasil. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 8, n. 2, 2009.
- AQUINO, I. F.; CASTILHO JR., A. B.; PIRES, T. S. L. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 16, n. 1, p.15-24, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2009000100003>.
- BELEI, R. A.; GIMENIZ-PASCHOAL, S. R.; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMOTO, P. H. V. R. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**, FaE/PPGE/UFPel. v. 30, p. 187-199, 2008.
- BEOLCHINI, F.; FONTI, V.; DELL'ANNO, A.; ROCCHETTI, L.; VEGLIÒ, F. Assessment of biotechnological strategies for the valorization of metal bearing wastes. **Waste Management**, v. 32, n. 5, p. 949–956, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2011.10.014>.
- BOCKEN, N. M. P.; SHORT, S. W.; RANA, P.; EVANS, S. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, n. 15, p. 42–56, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>
- BUENO, C.; LEDERER, L. A.; PRANKE, C.; MORAES, J. A. R.; SILVA, A. L. E.; NARA, E. O. B. Analysis of ecodesign strategies for environmental management in an ecological tile factory. **Produção em Foco**, v. 5, n. 2, p. 352-363, 2015. <http://dx.doi.org/10.14521/P2237-5163.2015.0008.0008>
- CASTILHOS JUNIOR, A. B.; RAMOS, N. F.; ALVES, C. M.; FORCELLINI, F. A.; GRACIOLLI, O. D. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 11, p. 3115-3124, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013001100002>.
- CHENG, H.; HU, Y. Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy: Current and future practices in China. **Bioresour. Technol.**, v. 101, p. 3816-3824, 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2010.01.040>
- DIAS, D. M.; MARTINEZ, C. B.; BARROS, R. T. V.; MARCELO, L. Model to domestic solid waste generation estimative in urban areas based on socioeconomic conjuncture variables. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 325-332, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522012000300009>
- DOWELL, G.; HART, S.; YEUNG, B. Do corporate global environmental standards create or destroy market value? **Management Science**, v. 46, n. 8, p. 1059-1074, 2000. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.46.8.1059.12030>
- FERREIRA, S. C.; MORAES, J. A. R.; RODRIGUEZ, A. L.; SILVA, A. L. E.; MACHADO, E. L.; KIST, L. T.; BURIN, H. Alternative use of polyethylene arising from recycling cooperatives. **Revista Espacios**, v. 36, n. 20, 2015.

- GOLINI, R.; LANGONI, A.; CAGLIANO, R. Developing sustainability in global manufacturing networks: The role of site competence on sustainability performance. **Journal of Production Economics**, n. 147, Part B, p. 448-459, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.06.010>
- GÜERECA, L. P.; TORRES, N.; JUÁREZ-LÓPEZ, C. R. The co-processing of municipal waste in a cement kiln in Mexico. A life-cycle assessment approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 107, p. 741-748, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.085>
- HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Creating sustainable value. **Academy of Management Executive**, v.17, n. 2, p. 56-69, 2003.
- HERVA, M.; NETO, B.; ROCA, E. Environmental assessment of the integrated municipal solid waste management system in Porto (Portugal). **Journal of Cleaner Production**, v. 70, p.183-193, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.007>
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/69D>, Acesso em 22 de março de 2016.
- KARAK, T.; BHAGAT, R. M.; BHATTACHARYYA, P. Municipal Solid Waste Generation, Composition, and Management: The World Scenario. **Critical Reviews in Environmental Science and Technology**, v. 42, n. 15, p. 1509-1630, 2012. <http://dx.doi.org/10.1080/10643389.2011.569871>
- KHALILI, N. R.; DUECKER, S.; ASHTON, W.; CHAVEZ, F. From cleaner production to sustainable development: the role of academia. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 30-43, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.099>
- KHAN, Z. Cleaner production: an economical option for ISO certification in developing countries. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 1, p. 22–27, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.06.007>
- KIPPER, L. M. **Ações estratégicas sistêmicas para a rede sustentável de reciclagem de plástico**. 2005. 241 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- KJAERHEIM, G. Cleaner production and sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, n. 4, p. 329-339, 2005. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526\(03\)00119-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526(03)00119-7)
- LERSCH, M. H. Especial meio ambiente. **Jornal Gazeta do Sul**. v. 72, n. 112. p. 26-27, 2016.
- LI, J.; ZHANG, Y.; SHAO, S.; ZHANG, S.; MA, S. Application of cleaner production in a Chinese magnesia refractory material plant. **Journal of Cleaner Production**, v. 113, p. 1015-1023, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.040>
- LJUNGBERG, L. Y. Materials selection and design for development of sustainable products. **Materials & Design**, v. 28, n. 2, p. 466-479, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2005.09.006>
- MINGHUA, Z.; XIUMIN, F.; ROVETTA, A.; QICHANG, H.; VICENTINI, F.; BINGKAI, L.; GIUSTI, A.; YI, L. Municipal solid waste management in Pudong New Area, China. **Waste Management**, v. 29, p.1227-1233, 2009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2008.07.016>

- MONTALVO, C. What triggers change and innovation? **Technovation**, v. 26, n. 3, p. 312–323, 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2004.09.003>
- MURAKAMI, F.; SULZBACH, A.; PEREIRA, G. M.; BORCHARDT, M.; SELMITTO, M. A. How the Brazilian government can use public policies to induce recycling and still save money? **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 94-101, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.083>
- NAVAJAS, A.; BERNARTE, A.; ARZAMENDI, G.; GANDÍA, L. M. Ecodesign of PVC packing tape using life cycle assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 19, n. 1, p. 218-230, 2014. <http://dx.doi.org/10.1007/s11367-013-0621-1>
- PASCHOALIN FILHO, J. A.; SILVEIRA, F. F.; LUZ, E. G.; OLIVEIRA, R. B. Comparação entre as massas de resíduos sólidos urbanos coletadas na cidade de São Paulo por meio de coleta seletiva e domiciliar. **Journal of Environmental Management and Sustainability – JEMS**, v. 3, n. 3, 2014. <http://dx.doi.org/10.5585/geas.v3i3.208>
- PIOTTO, Z. C. **Eco-eficiência na Indústria de Celulose e Papel** - Estudo de Caso. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, São Paulo, 2003.
- POORTINGA, W.; DARNTON, A. Segmenting for sustainability: The development of a sustainability segmentation model from a Welsh sample. **Journal of Environmental Psychology**, v. 45, p. 221-232, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.01.009>
- RAJALA, R.; WESTERLUND, M.; LAMPIKOSKI, T. Environmental sustainability in industrial manufacturing: re-examining the greening of Interface's business model. **Journal of Cleaner Production**, v. 115, n. 1, p. 52-61, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.057>
- RESENDE, A. C. L. O fomento das cooperativas de catadores de materiais recicláveis como instrumento de promoção do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica Direito e Política**, v. 8, n. 2, 2013.
- REUTER, M. A.; SCHAİK, A V. Product-Centric Simulation-Based Design for Recycling: Case of LED Lamp Recycling. **Journal of Sustainable Metallurgy**, v. 1, n. 1, p. 4-28, 2015. <http://dx.doi.org/10.1007/s40831-014-0006-0>
- RODRIGUES, W.; MAGALHÃES FILHO, L. N. L.; PEREIRA, R. S. Analysis of urban solid waste costs determinants in Brazilian state capitals. **Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 8, n. 1, p. 130-141, 2016.
- SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matrix of sustainability indicators for the urban solid waste management. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 203-212, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522012000200010>.
- SCHALTEGGER, S.; LÜDEKE-FREUND, F.; HANSEN, E. G. Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability. **International Journal of Innovation and Sustainable Development**, v. 6, n. 2, p. 95-119, 2012. <http://dx.doi.org/10.1504/IJISD.2012.046944>
- SCHERER, F. L.; GOMES, C. M.; MADRUGA, L. R. G.; CRESPIAM, C. C. Estratégias sustentáveis em empresas internacionalizadas: um estudo multicasos no setor calçadista. **Revista REDES**, v. 14, n. 2, p. 103-121, 2009.

SHEKDAR, A. V. Sustainable solid waste management: an integrated approach for Asian countries. **Waste Management**, v. 29, n. 4, p. 1438-1448, 2009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2008.08.025>

SILVA, A. L. E.; REIS, L. V.; SANTOS, L. M. A. L.; MALLMANN, M. A. Aplicação da metodologia P+L na redução de desperdícios dentro das empresas de beneficiamento de tabaco. **Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 2, p. 97-102, jul./dez. 2014.

SILVA, A. L. E.; MORAES, J. A. R.; MACHADO, E. L. Proposal for cleaner production oriented practices ecodesign and reverse logistics. **Eng Sanit Ambient.**, v. 20, n. 1, p. 29-37, jan/mar 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522015020000087843>

SILVEIRA, D. A. **A reciclagem de resíduos sólidos na região do Vale do Rio Pardo e seus discursos**: uma questão ambiental, social, econômica e política. 2010. 220 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade de Santa Cruz do Sul, 2010.

SINGH, R. P.; SINGH, P.; ARAUJO, A. S. F.; IBRAHIM, M. H.; SULAIMAN, O. Management of urban solid waste: Vermicomposting a sustainable option. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, p. 719-729, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.02.005>

SONG, Q.; LI, J.; ZENG, X. Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. **Journal of Cleaner Production**, v. 104, p. 199-210, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.027>

SOUZA, M. T. S.; PAULA, M. B.; SOUZA-PINTO, H. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **Rev. adm. empres.**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902012000200010>.

SOUZA, R. L. R.; FONTES, A. R. M.; SALOMÃO, S. A triagem de materiais recicláveis e as variabilidades inerentes ao processo: estudo de caso em uma cooperativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, n.10, 2014.

SUN, Z.; XIAO, Y.; AGTERHUIS, H.; SIETSMA, J.; YANG, Y. Recycling of metals from urban mines – a strategic evaluation. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, Part 4, p. 2977-2987, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.116>

TSENG, M. L.; LIN, Y. H.; CHIU, A. S. F. Fuzzy AHP-based study of cleaner production implementation in Taiwan PWB manufacturer. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, p. 1249-1256, 2009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.03.022>

VIDANAARACHCHI, C. K.; YUEN, S. T. S.; PILAPITIYA, S. Municipal solid waste management in the Southern Province of Sri Lanka: Problems, issues and challenges. **Waste Management**, v. 26, p. 920-930, 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2005.09.013>

XIE, G. Cooperative strategies for sustainability in a decentralized supply chain with competing suppliers. **Journal of Cleaner Production**, v. 113, p. 807-821, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.013>

YONG, J. Y.; KLEMEŠ, J. J.; VARBANOV, P. S.; HUISINGH, D. Cleaner energy for cleaner production: modelling, simulation, optimisation and waste management. **Journal of Cleaner Production**, v. 111, p.1-16, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.062>

YUSUP, M. Z.; WAN MAHMOOD, W. H.; SALLEH, M. R.; RAHMAN, MUHAMAD, M. R. The Influence Factor for the Successful Implementation of Cleaner Production: A Review. **Jurnal Teknologi**, v. 67, n.1, 2014, p. 89-97 <http://dx.doi.org/10.11113/jt.v67.2160>

ZAMAN, A. U. A comprehensive study of the environmental and economic benefits of resource recovery from global waste management systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 124, p. 41-50, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.086>

ZAMBON, B. P.; RICO, A. S. **Sustentabilidade Empresarial: Uma Oportunidade Para Novos negócios**. Conselho Regional de Administração, CRA/ES. Artigo Técnicos, 2009. Disponível em: http://www.craes.org.br/arquivo/artigoTecnico/Artigos_Sustentabilidade_Empresaria_Uma_oportunidade_para_novos_negciosl.pdf. Acesso em: 11 de Abril de 2016.