

ECOSpace: proposição de um espaço para estimular a economia circular.

ECOSpace: Proposition a shared space to stimulate the circular economy.

ZAMONER, Michele Tais D. C.; MSc; Universidade Federal do Paraná.

mizamoner@gmail.com

BARAUNA, Debora; Dra.; Universidade Federal do Paraná.

debora.barauna1@gmail.com

RAZERA, Dalton; Dr.; Universidade Federal do Paraná.

daltonrazera@ufpr.br

PELEGRINI, Alexandre V.; PHD; Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

avpelegrini@googlemail.com

Resumo

A criatividade e a consciência coletiva são valores da sociedade no Século XXI. Por meio desses, busca-se soluções para o vigente modelo linear de produção e consumo, insustentáveis devido ao uso excessivo dos recursos naturais e ao descarte de resíduos. Associados a isso, novas tecnologia digitais têm proporcionado a criação de ambientes compartilhados, tais como, *makerspaces* e *fab labs*. Com este contexto, o objetivo do presente estudo é propor um espaço compartilhado que visa explorar o potencial da economia circular, diante das novas tecnologias digitais combinadas com ferramentas tradicionais de fabricação. O artigo apoia-se em um levantamento bibliográfico, que identificou uma lacuna teórica entre os espaços compartilhados e as questões ambientais, oferecendo abertura para a proposição do ECOSpace. Sugere-se a aplicação do ECOSpace em ambientes acadêmicos, estimulando o uso da economia circular local na formação de profissionais mais conscientes de um futuro alternativo desejável.

Palavras-chave: Design; Ambiente compartilhado; Criatividade; Sustentabilidade.

Abstract

Creativity and collective consciousness are values of society in the 21st Century. By means of these, solutions are sought for the current linear model of production and consumption, unsustainable due to excessive use of natural resources and waste disposal. Associated with this, new digital technologies have provided the creation of shared environments, such as, makerspaces and fab labs. With this context, the objective of the present study is to propose a shared space that aims to explore the potential of the circular economy in the face of new digital technologies combined with traditional manufacturing tools. The article is based on a bibliographical survey, which identified a theoretical gap between shared spaces and environmental issues, offering an openness to the ECOSpace proposition. We suggest the application of ECOSpace in academic environments, stimulating the use of the local circular economy in the formation of professionals more aware of a desirable future alternative.

Keywords: Design; Shared environment; Creativity; Sustainability.



1. Introdução

A produção e o consumo comprometem mais recursos do que a Terra é capaz de repor, e produzem mais emissões do que a geosfera é capaz de absorver (VEZZOLI, 2010). Nesta perspectiva, de degradação ambiental e de mudanças sociais em que a sociedade Pós-Industrial, do Século XXI, está inserida, faz-se o seguinte questionamento: Como o design pode contribuir localmente para fomentar o desenvolvimento sustentável e estimular a criatividade para novas soluções?

As grandes guerras mundiais influenciaram o processo de desenvolvimento industrial da sociedade no Século XX, sobretudo, nas tecnologias e na descoberta de novos materiais, como exemplo, o compensado, os aglomerados, os laminados em madeira, os metais leves e os polímeros (DE MORAES, 1999). Entretanto, o modelo econômico baseado em “extrair, transformar e descartar” está atingindo seus limites, visto que, depende de grandes quantidades de materiais de baixo custo e fácil acesso (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Em substituição a este sistema de produção linear, a Fundação *Cradle to Cradle* (C2C) propõe a introdução do conceito da economia circular, associado ao processo de design, a fim de pensar soluções por dois ciclos, são eles: ciclo técnico (para o processo produtivo) e ciclo biológico (para o meio ambiente) (BRAUNGART e MCDONOUGH, 2013).

De acordo com relatório da *Ellen MacArthur Foundation* – organização que estuda e estimula a adoção da economia circular, 65 bilhões de toneladas de matéria-prima foram inseridas no sistema produtivo mundial em 2010. Segundo a fundação, a economia circular é uma alternativa atraente e viável que as empresas já começaram a explorar.

Para Vezzoli (2010) foi na década de 1960 que começaram a ser levantadas questões sobre o impacto da produção e do consumo no equilíbrio da biosfera. Segundo o autor, os países industrializados perceberam uma forte aceleração no desenvolvimento dos sistemas de produção e consumo, e que não seria possível obter somente vantagens econômicas, desconsiderando os impactos ambientais e sociais. Os debates e estudos internacionais consideravam a exaustão dos recursos naturais como um efeito colateral do desenvolvimento industrial e tecnológico e do aumento da população mundial (VEZZOLI, 2010).

Adotar estratégias sobre estes fatores pode contribuir para minimizar o problema e produzir soluções inovadoras. É fundamental olhar para a realidade e trabalhar de maneira colaborativa (CAMILIUS, 2008). Neste sentido, De Masi (2015) corrobora quando afirma que é necessário reconhecer a natureza da realidade atual e saber lidar com as situações.

A intelectualização, criatividade e a importância estética são, segundo De Masi (2015), valores emergentes da sociedade Pós-Industrial (Século XXI) e completamente diversos da Era Industrial (Século XX) que valorizava a racionalidade, economia de escala, eficiência e hierarquia piramidal. Somando-se a isso, têm no Século XXI o processo de abertura e colaboração facilitado pelas tecnologias digitais de informação, fabricação e distribuição.

Estas, proporcionam novas formas de projetar, acessar, compartilhar e produzir, favorecendo o surgimento de configurações socioeconômicas inovadoras e potencializando o papel do designer no sistema de produção e consumo (COSTA e PELLEGRINI, 2017).

Com base no entendimento da importância em respeitar o meio ambiente e valorizar as ideias para novas soluções, pretende-se neste artigo propor um espaço colaborativo voltado

para estimular a economia circular local, dando novos significados aos materiais descartados.

Para o desenvolvimento do artigo foi realizado um levantamento bibliográfico, principalmente, em materiais revisados por pares, tais como; artigos em periódicos científicos, livros, teses, dissertações e resumos em congresso. As publicações utilizadas foram tanto encontradas por buscas com palavras-chave como por referências cruzadas entre os autores. O conteúdo investigado permitiu o confronto de ideias, contribuindo para a construção da avaliação e análise dos resultados.

Observou-se uma lacuna teorica sobre espaços voltados para o desenvolvimento e produção de ideias com ênfase na sustentabilidade. Nesse sentido, o presente estudo pretende suprir a lacuna identificada visando a economia circular e propondo o conceito do ECOspace.

2. Mudanças sociais e criativas

Foi na Inglaterra, em 2001, com o livro *The Creative Economy: How People Make Money from Ideas* (A economia criativa: como as pessoas podem ganhar dinheiro com ideias), que o britânico John Howkins empregou pela primeira vez o termo economia criativa e explicou suas origens (ENDEAVOR, 2012). Arquitetura, design, artes, moda, cinema, audiovisual, literatura e artes cênicas são os oito pilares de atuação, segundo o conceito original de John Howkins.

Este nicho da economia pode ser definido com uma forma para transformar a criatividade em resultado, e, de pensar as relações em comunidade, também, é uma outra maneira de olhar o empreendedorismo, que tem a economia colaborativa como seu ponto principal (ENDEAVOR, 2012).

Neste sentido, Conklin (2001) afirma que estamos saindo da Era da Ciência onde a unidade social básica era o indivíduo e, estamos em uma transição de uma época para outra. “Quando pensamos nas grandes realizações da ciência, pensamos em uma série de gênios individuais que moldaram nossa compreensão do mundo: Copernicus, Galileo, Newton, Pasteur, Watt, Salk, Edison e Einstein” (CONKLIN, 2001, p.8). Para o autor, essa é uma atividade solitária, em que são dedicadas horas em laboratórios [...] “combinando inteligência brilhante com diligência e rigor incansáveis” (CONKLIN, 2001, p.8).

De acordo com Conklin (2001) o trabalho da humanidade agora está passando da compreensão do nosso mundo para a conscientização sobre a sua criação. Entra-se na Era do Design em que o foco das atividades e da linguagem estão mudando para a criação. A descrição é característico da Era da ciência pois explica “o que é”. Já a Era do design fala sobre sobre a criação, ou seja, “o que pode ser”. O desafio para organizações de conhecimento é aprender e inovar.

Para Verganti (2012) propor algo requer um esforço coletivo de transformar oportunidades, ideias e problemas em algo diferenciado. Segundo o autor inovar pode ser desafiador, além de trazer inúmeros benefícios a quem se dispõe para tal. É das áreas da administração, marketing e pesquisa e desenvolvimento (P&D) que as discussões acerca da importância do papel do design para a inovação estão a surgir (VERGANTI, 2012).

Assim, a Inovação guiada pelo design (*design-driven innovation*) conceito proposto por Verganti (2012), refere-se à inovação radical de significado dos produtos e serviços. Este

termo, segundo o autor, caracteriza a maneira mais marcante para o design ser reconhecido como vetor da inovação.

3. Novos espaços produtivos

Ao contrário das limitações tecnológicas construtivas que marcaram a primeira fase do desenvolvimento industrial no século XIX, culto ao funcionalismo e racionalismo produtivo, nesta nova fase da evolução da indústria mundial prevalece a liberdade criativa e experimental em todos os níveis dos setores de produção (DE MORAES, 1999). Segundo o autor, a convalidação dessa nova Era da industrialização deu-se o nome de Pós-Industrial. Inteligência, conhecimento, criatividade, acesso a informação, são recursos disponíveis deste período que se caracteriza também pela produção descentralizada e os laboratórios científicos equipados com instrumentos que permitam a produção feito a máquina comandada (DE MORAES, 1999).

Partindo disso, a difusão das novas tecnologias de fabricação digital, como as impressoras 3D, as máquinas de corte a laser, torno e fresadoras de controle numérico computadorizado (CNC) entre outras, possibilitaram o surgimento de novos espaços produtivos (FRESSOLI E SMITH, 2015). Caracterizados pela acessibilidade, flexibilidade, baixo custo de aquisição, utilização e manutenção estes espaços estão proporcionando uma ampliação de aplicações.

Para Fressoli e Smith (2015) as tecnologias de fabricação digital permitem produzir quase qualquer coisa por esses meios. Os usos atuais incluem a produção de bens materiais como jóias, roupas, móveis, máquinas, alimentos, próteses entre outros. A fabricação digital pode gerar novas oportunidades para o desenvolvimento social e econômico da região, os projetos podem ser adaptados aos clientes e a produção sob demanda garante o baixo custo sem grandes estoques exigidos pela grandes cadeias de distribuição (FRESSOLI E SMITH, 2015).

Estes novos espaços produtivos são implantados em centros comunitários, escolas, Universidades, ambientes privados, entre outros, sendo utilizados por pessoas de variadas faixas etárias e com diferentes níveis de conhecimento (COSTA E PELEGRINI, 2017). A finalidade destas práticas também varia de acordo com o objetivo declarado do grupo que instaura o processo, mas também por meio das demandas dos usuários que surgem durante as práticas (COSTA E PELEGRINI, 2017).

O contexto social, político e econômico em que estes espaços estão inseridos pode variar, entretanto, existem práticas comuns compartilhadas nestas comunidades (COSTA E PELEGRINI, 2017). *Makerspaces*, *fab labs*, *hackerspaces* e laboratórios de fabricação digital, são vários os termos utilizados para descrever estes espaços que abrigam atividades coletivas em busca da construção e da difusão de formas alternativas de cultura material (COSTA E PELEGRINI, 2017).

Os *makerspace* são espaços compartilhados entre *makers* e interessados. Possui diversas ferramentas de prototipagem, fabricação digital, máquinas de costura, ferramentas de marcenaria entre outras. Entretanto, nem todos os *makerspace* têm os mesmos materiais devido ao alto custo delas. Costumam oferecer oficinas de diversos assuntos e alguns lugares cobram pelo uso de equipamentos, além de, possibilitam o desenvolvimento de projetos individuais ou colaborativos para que pessoas com diferentes habilidades e interesses comuns possam colaborar e aprender uns com os outros (COSTA E PELEGRINI, 2017; EYCHENNE e NEVES, 2013).

A seguir, a Figura 1 apresenta as características comuns entre os diferentes modelos de negócios compartilhados, assim como, o perfil dos usuários que procuram estas práticas para a produção.



Figura 1 – Práticas compartilhadas nos novos espaços produtivos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Fab Lab é um *makerspace*, porém com algumas regras específicas. Todo *Fab lab* precisa ter no mínimo 5 tipos de máquinas: impressora 3D, cortadora a laser, cortadora de vinil, CNC e de precisão, de pequeno e grande porte. É necessário também ter um dia aberto ao público, para o uso das máquinas. A *Fab Foundation* é uma fundação mundial de *fab labs* que dita as regras da comunidade global de *Fab labs* (EYCHENNE e NEVES, 2013).

Iniciado por Neil Gershenfeld no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) no centro para Bits e Átomos (CBA), o *fab lab* é uma plataforma técnica de prototipagem para o aprendizado, invenção e inovação, que foi originalmente criada para desenvolver o empreendedorismo local, mas tem sido adotada também como plataforma de aprendizado baseado em projetos (EYCHENNE e NEVES, 2013). Os *fab labs* estão conectados a uma comunidade global de estudantes, educadores, técnicos, pesquisadores e *makers* pelo compartilhamento do conhecimento em rede (COSTA e PELEGRINI, 2017).

Diferenciam-se dos demais espaços *maker* por apresentar requisitos básicos, tais como: abertura do espaço para a comunidade em parte do tempo, participação ativa na rede de *fab labs* e compartilhamento de conhecimento, arquivos e documentação. Para Eychenne e Neves (2013) são três tipos de *fab labs*: hospedados, de base e livres. O primeiro são hospedados em escolas, universidades, centros de inovação, organização de desenvolvimento regional, alojado e ou apoiado pelas autoridades governamentais e associação culturais. O segundo são considerados de base, fundados por indivíduos e grupos independentes os quais buscam suas receitas por meio de subsídios, patrocinadores, taxas de adesão ou venda de serviço. E o terceiro tipo são os laboratórios livres ou abertos ao público apoiado pelas autoridades municipais ou regionais e associações de cultura e arte.

Já os *hackerspaces* são formados por pessoas envolvidas com eletrônica e programação e funcionam como laboratórios comunitários, seguindo a ética *hacker* (COSTA E PELEGRINI, 2017). Por fim, nos Laboratório de fabricação, a expressão é utilizada para designar de forma mais abrangente os espaços instalados em ambientes educacionais formais ou fortemente conectados a eles, geralmente atrelados a um departamento específico dentro das instituições que, visam a pesquisa, o desenvolvimento, o ensino e a produção de

modelos. Estes laboratórios se diferenciam dos *fab labs* por não possuírem vínculo com a *Fab Foundation* e não seguir as regras impostas de abertura para comunidade e participação ativa na rede, porém em algumas instituições de ensino superior (IES) os laboratórios são denominados *fab labs* por pertencerem à rede, como exemplo a *Fab lab* São Paulo da USP (COSTA E PELEGRINI, 2017).

Contudo, Smith e Light (2017) abrem uma discussão sobre a sustentabilidade nos espaços *makers*. Esses autores, em 2015 organizaram uma oficina para 80 pesquisadores e praticantes envolvidos em *makerspace* na europa. O encontro problematizou diversos tipos de sustentabilidade e observou que nem sempre os espaços são desenhados para fins ambientais. Segundo os autores, a oficina revelou a necessidade de estratégias contrárias às estruturas sociais vigentes como uma abordagem simplista de abertura e prescrições técnicas. Neste sentido, uma mudança atraente para os *makers* é a oferta de espaços que permitam experimentar "[...] com design e prototipagem, usando a combinação versátil de tecnologias de fabricação digital, eletrônica e as ferramentas mais convencionais em oferta" (SMITH E LIGHT, 2017, p. 172).

Por fim, os autores apontam exemplos de como os *makerspaces* podem contribuir para a evolução sustentável em diversas formas relacionadas ao estado da tecnologia e da organização social. *Upcycling* (reaproveitamento), uso de materiais em ciclos fechados, protótipo de projetos sustentáveis, conscientização de comunidades em fazer, reparar e reaproveitar, atividades voltadas para inovação social sobre a sustentabilidade local, são algumas das maneiras identificadas por Smith e Light (2017) para fomentar esta mudança.

3.1 Repensando o processo

Durante os anos de 1980 a pressão da opinião pública intensificou-se e as instituições assumiram uma conduta pautada por uma série de normas políticas e ecológicas. O Programa Ambiental das Nações Unidas e outras instituições adotaram o lema da produção mais limpa, definida como o contínuo redesign dos processos industriais e dos produtos para evitar a poluição, a geração de resíduos e de riscos para a humanidade e para o meio ambiente (VEZZOLI, 2010).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017) a preocupação com os resíduos vem sendo discutida há algumas décadas nas esferas nacional e internacional, devido à expansão da consciência coletiva com relação ao meio ambiente. Se viabilizados corretamente, os resíduos sólidos adquirem valor comercial e podem ser utilizados em forma de novas matérias-primas ou novos insumos, diminuindo o consumo dos recursos naturais, proporcionando a abertura de novos mercados, gerando trabalho e renda, conduzindo a inclusão social e diminuindo os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

Atualmente, nosso sistema produtivo funciona de forma linear, o que não é sustentável devido ao grande acúmulo de resíduos e exploração excessiva de recursos. A matéria-prima é explorada, processada para produção de bens e depois descartada. Acrescentando a isso, a obsolescência programada gera resíduos que não recebem novos usos e se acumulam exponencialmente (ECYCLE, 2017).

Cada brasileiro produz quase um quilo de lixo por dia, ou seja, 190 mil toneladas diárias (ECYCLE, 2017). Para *Ellen MacArthur Foundation* (2017) o modelo linear está atingindo seus limites. A fundação defende a economia circular como alternativa viável, visto que, é

um sistema regenerativo e restaurativo por princípio (Figura 2). Seu objetivo é manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo.

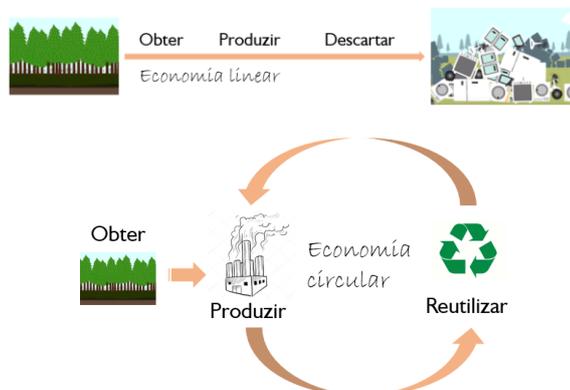


Figura 2 – Conceito de economia linear e economia circular.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O conceito de economia circular distingue os ciclos técnicos dos biológicos. A economia circular consiste em um ciclo de desenvolvimento positivo contínuo que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produção de recursos e minimiza riscos sistêmicos, administrando estoques finitos e fluxos renováveis. Esta funciona de forma eficaz em qualquer escala (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

A economia circular segue uma utilização racional dos recursos. Com o uso em cascata dos materiais, os recursos permanecem o maior tempo possível na economia. Após um produto chegar ao fim de seu ciclo por um primeiro consumidor, este pode ser compartilhado e ter a sua utilização ampliada. Posteriormente ao esgotamento de reuso do artefato, esse pode ser material de *upcycling* (reaproveitamento), reformado, remanufaturado e, como última etapa, reciclado.

As alternativas de reciclagem atuais operam sobre bens de consumo que não foram projetados com este cuidado. A economia circular parte da proposta de desconstruir o conceito de resíduo com a evolução de projetos e sistemas que privilegiam materiais naturais que possam ser totalmente recuperados (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Para este sistema funcionar, não depende apenas das empresas, todos os envolvidos no ciclo de vida de um produto devem entender seu papel nesse novo modelo. O consumo deve ser desacelerado e consciente. Vive-se em um mundo com relações de produção e comércio globalizados, por isso há necessidade de disseminar o conceito de economia circular mundialmente (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Estudos recentes da *Ellen Macarthur Foundation*, como o “*The New Plastic Economy: Rethinking the future of plastics*”, de 2017, apresenta como os princípios da economia circular, associados aos fluxos globais de embalagens plásticas, poderiam transformar a economia dos plásticos e reduzir, drasticamente, externalidades negativas como o vazamento de plásticos nos oceanos. Devido à capacidade de variação formal, de acabamento e de cor, a matéria plástica tornou-se, durante o Século XX, um dos mais importantes elementos na confecção de produtos de uso diário. No entanto, este material permitiu a produção de muitos

objetos descartáveis, em detrimento da qualidade e da durabilidade, o que acarretou sérios riscos para o equilíbrio do ecossistema (DE MORAES, 1999).

Estudos recentes da *Ellen Macarthur Foundation*, como o “*The New Plastic Economy: Rethinking the future of plastics*”, de 2017, apresenta como os princípios da economia circular, associados aos fluxos globais de embalagens plásticas, poderiam transformar a economia dos plásticos e reduzir, drasticamente, externalidades negativas como o vazamento de plásticos nos oceanos. Devido à capacidade de variação formal, de acabamento e de cor, a matéria plástica tornou-se, durante o Século XX, um dos mais importantes elementos na confecção de produtos de uso diário. No entanto, este material permitiu a produção de muitos objetos descartáveis, em detrimento da qualidade e da durabilidade, o que acarretou sérios riscos para o equilíbrio do ecossistema (DE MORAES, 1999).

Diversos países sabem da importância destas questões contemporâneas e estão progressivamente implantando novos conceitos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305, Brasil (2010), visa garantir a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, operação reversa e o acordo setorial. Assim, todos os agentes do ciclo produtivo, os consumidores e os serviços públicos devem minimizar o volume de resíduos sólidos e adotar práticas que assegurem que os produtos sejam reintegrados ao ciclo produtivo.

A logística reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A PNRS (BRASIL, 2010 *apud* MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017) define a logística reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

4. Estimulando a economia circular local.

O Ecospace é uma proposta de espaço criativo e colaborativo que visa estimular a economia circular da região em que está inserido.

Partindo disso, resíduos sólidos descartados por empresas locais e parceiras ao Ecospace devem ser utilizados como única matéria-prima para o desenvolvimento de novos artefatos.

O processo de design, para criação e desenvolvimento de produtos, fomentará a criatividade por meio de metodologias e ferramentas adequadas para tal, produzindo assim, novos sentidos e aplicações aos resíduos que antes eram descartados. A fabricação destes artefatos, será apoiada pelo uso de diversas ferramentas de prototipagem, tais como, as ferramentas tradicionais de marcenaria e, principalmente, das novas tecnologias de fabricação digital, como exemplo: impressora 3D, cortadora a laser, cortadora de vinil, CNC, fresadora, torneadora e as de precisão de pequeno e grande porte (Figura 4).



Figura 4 – Fluxograma do destino do resíduo sólido saindo do descarte e sendo utilizado como matéria-prima para o ECOspace.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Para uma aplicação inicial, a proposta visa um teste piloto em ambiente acadêmico dentro da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Disciplinas do curso de graduação em design poderão utilizar o ECOspace como apoio ao desenvolvimentos de projetos proporcionando aos estudantes exercitarem uma abordagem voltada para o conceito da economia circular.

Partindo disso, foram definidas algumas etapas para alcançar o objetivo, são elas: 1. Captação de fomento financeiro para a viabilidade de implementação do ECOspace. 2. Definição do espaço físico necessário para receber a estrutura. 3. Relocação de equipamento de outros espaços e ou aquisição de novos. 4. Inclusão do ECOspace nos planos de aula das disciplinas do curso de graduação em design. 5. Definição de monitoria e equipe de apoio para trabalhar no Ecospace. 6. Seleção de empresas locais para cadastro de parceiros, de acordo com critérios administrativos e legais da instituição. 7. Escolha de resíduos sólidos como matéria-prima para os projetos.

Pensando em diferentes contextos e necessidades que o ECOspace poderá estar inserido, a proposta aborda ainda três caminhos de atuação, conforme apresenta-se a seguir:

- a) **Consultoria e projeto:** objetiva orientar e desenvolver soluções voltadas à economia circular local. Neste formato, a equipe é composta por estudantes, designers e docentes com conhecimentos e habilidades em projetos e prototipagem de artefatos.
- b) **Pesquisa de materiais:** objetiva identificar resíduos sólidos de empresas locais e indicar suas possíveis aplicações em projetos, diante dos requisitos legais ambientais, conforme classifica a ABNT / NBR 10.004/2004 e define a PNRS (BRASIL, 2010).
- c) **Incubadora:** objetiva elaborar ideias com finalidade sociotécnicas, aproximando universidade, empresas e sociedade, oferecendo suporte para a realização de modelos de negócios, projetos de P&D bem como extensão universitária.

A definição destes três tipos de atuação do Ecospace permite que a proposta seja replicada em outras Instituições de Ensino Superior (IES) e, que os objetivos do mesmo, se adaptem as demandas locais, visto que existem variados polos produtivos com diferentes resíduos sólidos no país.

4.1 Oportunidades

A criação de projetos e a fabricação de artefatos podem oferecer diferentes oportunidades para o desenvolvimento social e econômico da região. A produção em pequena escala ou sob demanda permite um baixo custo de manutenção.

O ambiente do ECOspace tem como intenção o livre acesso da comunidade acadêmica em que está inserida. Desta maneira, a interdisciplinaridade presente entre os usuários também pode contribuir para um processo de conscientização ambiental dos indivíduos, por meio do conhecimento compartilhado e da inclusão social. Permite ainda, que os usuários se conectem com outras pessoas por meio do trabalho colaborativo. A combinação versátil de tecnologias de fabricação digital e ferramentas tradicionais de produção são adequadas para explorar novas práticas de recuperação de resíduos, transformando materiais que seriam descartados em produtos úteis.

Alguns **princípios gerais** foram definidos para a proposta do **ECOspace**, são eles:

- Estimular a economia circular, oferecendo um centro criativo para a revalorização de materiais em ciclos fechados;
- Resíduos sólidos descartados são matérias-primas para o ECOspace;
- Contribuir para a cadeia de logística reversa local;
- Desenvolver protótipos de projetos sustentáveis;
- Comercializar artefatos, diante da adoção de uma empresa padrinho, considerando atendimento aos requisitos legais de propriedade intelectual e transferência de tecnologia das organizações (IES e empresas);
- Os artefatos desenvolvidos não podem concorrer com a empresa fornecedora do resíduo;
- Gerar inclusão social;
- Gerar novas oportunidades de negócio;
- Respeitar o tripé da sustentabilidade (econômico, social e ambiental);
- Fomentar a criatividade, agregando valor pelo design;
- Aplicar modelos de gestão compartilhados;
- Criar consciência ambiental e de soluções sociotécnicas;
- Explorar oportunidades para futuros alternativos;
- Construir uma comunidade interessada em fazer, reparar e reaproveitar (*Upcycling*);
- Organizar oficinas para a inovação social e sustentabilidade local;
- Executar atividades de divulgação que conectem outros grupos de desenvolvimento sustentável;
- Mobilizar novos pensamentos e ações sobre sustentabilidade, tecnologias e pessoas.

Enfim, com a proposição do ECOspace, novos pensamentos pós-industriais podem ser estimulados, contribuindo para a formação de profissionais mais capacitados para lidarem com as mudanças contemporâneas complexas, relacionadas à Era do Design e à economia criativa.

5. Conclusão

O pensamento sistêmico é um componente do paradigma emergente da Era Pós-Industrial em busca da redução do impacto ambiental no planeta. Nesse sentido, olhar para os indivíduos e o contexto de suas relações, é uma abordagem que deve ser considerada. Evoluir de um modelo de pensamento linear para sistêmico é fundamental para inovarmos rumo a padrões de produção e consumo regenerativos.

A economia circular é um conceito baseado na inteligência da natureza, ou seja, em seu conceito de ecossistema, de interações contínuas e autossuficientes. São processos cíclicos de nascimento, crescimento, morte, degradação e nutrição. Nesta perspectiva, a abordagem circular deve ser incluída na economia da sociedade, onde os resíduos sólidos podem ser insumos para produção de novos produtos, de modo contínuo.

Neste processo, o design posiciona-se como o guia para estimular a criatividade e a inovação. Além disso, a questão emergente (e urgente) da sustentabilidade pode encontrar na inovação, novos significados aos materiais, um caminho viável para a implementação da mudança, por meio da transformação social.

A proposta do espaço apresentada neste estudo, tem a intenção de projetar possibilidades fundadas nos valores econômicos (gerando riqueza), sociais (gerando inclusão) e ambientais (diminuindo os impactos negativos sobre a natureza).

As práticas propostas para serem compartilhadas no espaço vão além da aprendizagem material, com o manuseio de ferramentas e fabricação de novos artefatos. A inclusão social e a colaboração entre os usuários são relações intagáveis que provocam o conhecimento e o desenvolvimento de habilidades e competências mais integradas com as reais necessidades do mercado.

Concluindo, o ECOspace é uma proposição para conscientizar a sociedade, transformando problemas ambientais em soluções sustentáveis para a comunidade e o meio ambiente, gerando riqueza, trabalho e renda, além de inclusão social.

O ECOspace promove-se como uma alternativa de resposta aos desafios ambientais, culturais, econômicos, sociais e tecnológicos que a sociedade contemporânea enfrenta, com o projeto de um futuro alternativo e mais desejável.

Referências

BRAUNGART, M.; MCDONOUGH W. Cradle to Cradle: Criar e reciclar ilimitadamente. 1ª ed., Editora G. Gili, São Paulo, 2013.

BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, Série legislação, n. 81, 2012.

COSTA, C. M. O. N. G.; PELEGRINI, A. V.. O Design dos Makerspaces e dos Fablabs no Brasil: um mapeamento preliminar. Revista Design & Tecnologia. PGDESIGN. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, n. 13, 2017.

CONKLIN, J. Age of Design. Cognexus Institute. 2001. Disponível em: <<http://www.cognexus.org/ageofdesign.pdf>>. Acesso em: 14 de novembro, 2017.

C2C PLATFORM. Cradle to Crade. Disponível em: <<http://www.c2cplatform.tw/en/c2c.php?Key=1>>. Acesso em: set. 2017.

DE MASI, D. A opinião de Domenico de Masi sobre modelo brasileiro da sociedade pósindustrial. Roal filmes. Rima, 2009. disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=l8cx43axjqg>>. Acesso Em: 14 de novembro, 2017.

DE MORAES, D. Limites do design. São Paulo : Studio Nobel, 1999.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Economia circular. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/conceito>>. Acesso em 15 de dezembro, 2017.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. The New Plastics Economy. Relatório 2017. Disponível em: < <https://newplasticseconomy.org/> . Acesso em março de 2018.

ENDEAVOR. Empreendedorismo. Você já ouviu falar em economica colaborativa?. Publicado em 28, Novembro de 2012. Disponível em: < <https://endeavor.org.br/voce-ja-ouviu-falar-emeconomia-criativa/>>. Acesso em: 28 de novembro, 2017.

EYCHENNE, F. e NEVES, H.. Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

ECYCLE. Sua pegada mais leve. Disponível em: < <https://www.ecycle.com.br>>. Acesso em 01 de dezembro, 2017.

FRESSOLI, M.; SMITH, A. Fabricación Digital. ¿Una Nueva Revolución Tecnológica? Integración & Comércio, #39, 2015. Disponível em : <https://www.researchgate.net/publication/282870488_FABRICACION_DIGITAL_UNA_NUEVA_REVOLUCION_TECNOLOGICA>. Acessado em 07 de novembro, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resíduos sólidos. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br>>. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017) Acessado em 28 de novembro, 2017.

SMITH, A. LIGHT, A. Cultivating sustainable developments with makerspaces. Cultivando desenvolvimento sustentável com espaços maker. Liinc em Revista, Rio de Janeiro, v.13, n.1, p. 162-174, mai, 2017. Disponível em: <http://www.ibict.br/liinc>. <http://dx.doi.org/10.18617/liinc.v13i1.3900>.

VEZZOLI, Carlo. Design de sistemas para a sustentabilidade. 1ª Ed. Salvador: EDUFBA, 2010.

VERGANTI, Roberto. Design-driven innovation: mudando as regras da competição: a inovação radical do significado de produtos. São Paulo: Canal Certo, 2012.

Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos: Proposição de um Modelo de Gerenciamento para Empresa com Operação Portuária

Environmental Management of Solid Waste: Proposal of a Management Model for a Company with Port Operation

Juvanilde Sousa de E. S. Cordeiro, Tecnóloga em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA, Campus Belém.

E-mail: juvanildy@gmail.com

Naiana Silva de Lima, Engenheira Ambiental, Universidade Federal do Pará - UFPA.

E-mail: engnaiana@hotmail.com

Resumo

O crescimento econômico e a expansão do comércio colocam os portos em uma função estratégica no transporte de passageiros e mercadorias. A diversificação e o crescimento de atividades envolvidas no sistema portuário determinam o aumento da geração de resíduos nestes ambientes. As possibilidades de estes resíduos apresentarem riscos à saúde pública e ao equilíbrio do ecossistema local justificam a necessidade de um manejo diferenciado. Todas essas particularidades fazem do gerenciamento dos resíduos em empresas portuárias um assunto de interesse público. Este trabalho tem por objetivo apresentar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos em um empreendimento portuários considerando a atual legislação ambiental adotada nas etapas do gerenciamento. Como metodologia o trabalho teve duas etapas: primeira à pesquisa bibliográfica e segunda visita in loco no empreendimento. Como resultados são apresentados às atividades envolvidas na geração de resíduos sólidos, os tipos de resíduos gerados e os procedimentos adotados no manejo destes resíduos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Gerenciamento; Qualidade ambiental.

Abstract

Economic growth and trade expansion place ports in a strategic role in passenger and freight transport. The diversification and growth of activities involved in the port system determine the increase of waste generation in these environments. The possibilities of these residues present risks to the public health and balance of the local ecosystem justify the need for a different management. All these particularities make the management of waste in port companies a matter of public interest. This paper aims to present a diagnosis of solid waste management in a port development considering the current environmental legislation adopted in the management stages. As a methodology the work had two stages: first the bibliographical research and the second visit in loco in the enterprise. As results are presented to the activities involved in solid waste generation, the types of waste generated and the procedures adopted in the management of this waste.

Keywords: Solid wastes; Business Management; Environmental Quality.

1. Introdução

Resíduos Sólidos são gerados por praticamente todas as atividades humanas na sociedade, originados tanto em residências, escolas, comércio, escritórios, como nas indústrias e na prestação de serviços, etc. Compõem-se basicamente de restos de alimentos, papéis, papelões, plásticos, tecidos, couros, madeira, vidro, metais (latas e sucatas em geral), entre outros.

De acordo com LIMA (2006), o lixo pode ser classificado quanto à sua natureza, da seguinte forma: sólido, líquido, gasoso e pastoso.

Considerando-se o critério origem e produção de LIMA (2006) o lixo se divide como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros.

- **Lixo Residencial:** Conhecido também como lixo domiciliar ou doméstico; são constituídos geralmente por restos de alimentos, embalagens, papéis, papelões, plásticos, vidros, etc.
- **Lixo Comercial:** Gerado por estabelecimentos comerciais como lojas, lanchonetes, restaurantes, escritórios, hotéis, bancos, etc.; é composto principalmente por papéis, papelões, plásticos, restos de alimentos, madeira, resíduos de lavagens, sabões, etc.
- **Lixo Industrial:** É caracterizado como todo e qualquer resíduo resultante das atividades industriais, incluindo-se neste grupo o lixo proveniente das construções civis e portos. No geral, este grupo de resíduos é responsável, quando disposto de maneira inadequada, por grande parte da contaminação do solo, ar, águas superficiais e subterrâneas.

O presente Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS é baseado na Legislação vigente (LEI N° 12.305/2010), que estabelece os princípios básicos da minimização da geração de resíduos, identificando e descrevendo as ações relativas ao seu manejo adequado, levando em consideração os aspectos referentes a todas as etapas, compreendidas pela geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte interno, tratamento externo e disposição final devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Portanto o objetivo deste trabalho é descrever os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados de resíduo que são gerados em empresas no ramo Portuários.

2. Metodologia

A pesquisa teve duas etapas, no qual: a primeira foi em pesquisa bibliográfica acerca do plano de gerenciamento sobre resíduos sólidos de LEI N° 12.305/2010 e a segunda etapa em visita *in loco* para que fosse feito levantamentos de dados nas dependências do empreendimento e foram consideradas todas as atividades realizadas dentro da empresa.

2.1. Local da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido em uma Empresa Brasileira de Navegação (EBN) armadora, operadora de empurradores e balsas, com 22 anos de atuação na Região Norte do Brasil, especializada no transporte roll-on/roll-off, operando linhas fluviais regulares nas rotas Belém/Macapá/Belém e Belém/Santarém/Belém com frota própria de empurradores e balsas de 2.800 toneladas, operando também rotas distintas (comboios dedicados) em base “spot” de/para qualquer localidade na região Amazônica, com carga geral e granéis sólidos e etc.

A empresa tem como infraestrutura áreas bem distinta, é definidas e completamente integradas, a saber.

- Portaria;
- Estacionamento;
- Setor de logística;
- Casa do carreteiro;
- Banheiros com vestiários;
- Setor Administrativo;
- Restaurante;
- Posto de abastecimento;
- Rampa de embarcações;

3. Resultados e Discursões

Para a elaboração do PGRS numa empresa é fundamental todas as informações referentes ao manejo atual que a empresa dispõe sobre os seus resíduos sólidos gerados, no qual essas informações levantadas buscam conhecer e compreender a atual dinâmica de gerenciamento da empresa sobre cada uma das etapas representadas da figura 1.



Figura 1: Fluxograma das etapas do Gerenciamento. Fonte: Elaborado pelos Autores

3.1. Fontes Geradoras de Resíduos

A visita *in loco* fez o levantamento dos pontos e tipos de resíduos que são gerados diariamente por setor na empresa, assim descritos na tabela 1.

Tabela 1: Geração de Resíduos Sólidos

PONTOS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS	CLASSE	TIPOS DE RESÍDUOS
Portaria	II-A	<i>Papel</i>
		<i>Copos plásticos</i>
		<i>Sacos plásticos</i>
Setor de Logística	II-A	<i>Papel</i>
		<i>Copos plásticos</i>
		<i>Sacos plásticos</i>
Casa do carreteiro	II-A	<i>Restos alimentares</i>
		<i>Toalhas de papel</i>
		<i>Copos plásticos</i>
		<i>Cigarro</i>
		<i>Latinha</i>
Setor administrativo	II-A	<i>Papel</i>
		<i>Copos plásticos</i>
		<i>Sacos plásticos</i>
Refeitório	II-A	<i>Restos alimentares</i>
		<i>Resíduos de papel</i>
		<i>Copos plásticos</i>
Banheiros	II-A	<i>Papéis higiênicos</i>
		<i>Absorventes</i>
		<i>Toalhas de papel</i>
Posto de Abastecimento (PA)	I	<i>Resíduos oleosos</i>
		<i>Garração 5L e 20L</i>
Rampa de Embarcação	II-A e II-B	<i>Madeira</i>
		<i>Plástico</i>

Os resíduos encontrados em áreas portuárias são sucatas, entulhos, madeiras, material orgânico, material plástico, acúmulo dos resíduos das cargas, além dos contaminados como o óleo, resultado das operações de manutenção das embarcações.

Esses resíduos oleosos são gerados principalmente no posto de abastecimento, uma vez que resulta da troca de óleo e no abastecimento das embarcações e dos veículos (vê figura 2).



Figura 2: Posto de abastecimento. Fonte: Elaborado pelos Autores.

É importante que seja construída uma caixa separadora no posto de abastecimento para que seja feita a separação da água do óleo a caixa deve possuir base e lateral toda de cimento, assim, impermeável para proteção contra vazamentos dos líquidos, líquido esse proveniente do abastecimento de veículos, da troca de óleo e/ou quando há área de lavagem que devem ser direcionados pelas canaletas principalmente em dias de chuvas até a caixa de separação, assim permanece o resíduo oleoso até que seja feito esse processo de separação.

A estimativa de volumes gerados de resíduos de classe I (perigosos) e Classe II-A, no empreendimento, estão quantificados na tabela 2 abaixo:

Tabela 2: Volume dos resíduos gerados Classe I e Classe II A

TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADE
Óleo	1.650 l
Entulho/Sucata	500 kg
Plástico duro	230 kg
Plástico f. baladeira	217 kg
Papelão	1.461 kg
Plástico	71 kg
Lona preta	414,5 kg

Quanto a Coleta Seletiva, a empresa faz a coleta dos resíduos gerados em toda sua extensão, utilizando a mesma em 02 (dois) dos principais pontos da empresa, como na Portaria/Entrada e Administração que fica na Ala central do empreendimento. (Como mostra figura 3A e B)



Figura 3: Pontos de coleta seletiva. Fonte: Elaborado pelos Autores.

A empresa tem essa responsabilidade pela coleta, acondicionamento prévio dos resíduos gerados e pela disposição dos recipientes em pontos estratégicos até que seja remanejado por funcionários responsáveis em fazer a coleta interna.

3.2. Coleta

Os resíduos sólidos do empreendimento os quais são provenientes dos setores administrativos, logística, restaurante, posto de abastecimento de combustível, os mesmo são coletados manualmente nos pontos de geração.

Estes são recolhimento por um funcionário de serviço geral, ou do setor operacional com EPI's apropriados.

3.3. Armazenamento temporário

Após a coleta interna dos resíduos, são armazenados temporariamente até que seja retirada por empresa terceirizada contratada a dá a destinação final. Onde:

a) Classe I

Os resíduos perigosos são acondicionados em recipientes de plástico do tipo Polietileno de Alta Densidade o PEAD (como mostra figura 5).



Figura 4: Armazenamento dos resíduos perigosos. Fonte: Elaborado pelos Autores.

b) Classe II-A

Estes resíduos proveniente da cozinha e banheiros nos quais não são passíveis de reaproveitamento nem da reciclagem são acondicionados em sacos plásticos dentro de tambores como mostra figura 5, ate que seja retirado pela coleta publica.



Figura 5: Armazenamento dos resíduos comuns. Fonte: Elaborado pelos Autores

Já os resíduos recicláveis são armazenados temporariamente na área externa dos setores. Este espaço é coberto e impermeabilizado, como mostra figura 6 A B e C.



Figura 6: Armazenamento temporário dos resíduos recicláveis. Fonte: Elaborado pelos Autores.

3.4. Transporte

Os resíduos são recolhidos semanalmente ou conforme demanda de cada tipo gerado onde;

Os resíduos orgânicos constituídos de restos e sobras de alimentos, bem como os utensílios e lancheiras são transportados pela coleta publica da cidade a cada 3X semanalmente.

Os plásticos, papel e papelão são transportados a cargo de uma empresa terceirizada que faz a retirada desses resíduos e promover o beneficiamento de reciclagem, essa retirada é feita conforme demanda.

Os resíduos constituídos por óleo usado, passíveis de serem recuperados, como lubrificante ou hidráulico, são de responsabilidade de uma empresa terceirizada responsável pela coleta de resíduos perigosos, a empresa é licenciada pelos órgãos de controle ambiental. A empresa retira o resíduo oleoso a cada uma vez ao mês ou

conforme demanda.

Os resíduos provenientes da limpeza das fossas sépticas e águas de efluentes deverão ser retirados por meio de caminhões do tipo “vácuo” e encaminhados diretamente para a Estação de Tratamento de Efluentes, no qual esse procedimento é realizado por uma empresa terceirizada conforme demanda da empresa.

Assim os resíduos são armazenados temporariamente até alcançar uma quantidade que seja economicamente viável a sua destinação final, o qual é encaminhado a empresas terceirizadas em veículos apropriados e com licenças exigidas pelos órgãos ambientais competentes.

3.5. Destinação Final

As empresas terceirizadas que são contratadas ficam a cargo de dar a destinação correta de acordo com as normas cabíveis, como segue:

- Os resíduos perigosos só devem ser destinados para os sistemas licenciados pelos órgãos de controle ambiental para aquela tipologia de material.
- Nenhum resíduo perigoso poderá ser encaminhado para aterros sanitários de resíduos urbanos.
- Todas as alternativas de recuperação e reciclagem devem ser consideradas.
- A empresa que foi desenvolvida a pesquisa garante, mediante o manifesto, que os resíduos sob a sua responsabilidade estão sendo encaminhada para os receptores previamente definidos e através dos certificados de coleta a empresa comprova a destinação correta gerada nas dependências da empresa.

4. Conclusão

Um dos objetivos do PGRS é minimizar a geração de resíduos, e esta ação está fundamentada na adoção de técnicas que possibilitem a redução do volume ou toxicidade apresentada pelos resíduos, nos procedimentos que viabilizem sua recuperação ou reciclagem, como também, na utilização de alternativas que não levem em conta as técnicas de disposição no solo, principalmente daqueles resíduos considerados perigosos.

Portanto a importância que há que cada empresa busque adequar suas atividades numa gestão de plano de gerenciamento. Assim a empresa em questão mostrou seu compromisso com o meio ambiente e atua sempre garantido a segurança e obediência às políticas ambientais.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação. 2004.

BRASIL, Lei 12.305, de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[Http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007/2010/.../lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007/2010/.../lei/112305.htm)>. Acesso em: 10 ago. 2018.

LIMA, N.S., Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Aeroporto Internacional de Belém – V Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, Curitiba – PR, 2006.