

Desenvolvimento de aventais de segurança a partir do reaproveitamento de banners de PVC

CAMILA SANTOS DOUBEK LOPES

BEATRIZ MARIANA COSTANZI

JORDANA DE OLIVEIRA BENNEMANN

MARIA JOSÉ SARTOR

Introdução

O percurso metodológico deste trabalho, que ocorreu no âmbito do Projeto de Extensão (UEL), foi norteado pela matéria-prima disponível, a lona de PVC, e a pandemia de COVID-19, com análises na perspectiva da Economia Circular, ACV e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. A equipe de projeto detectou a necessidade de EPI para trabalhadores de uma cooperativa de reciclagem, então o avental de lona de PVC começou a ser projetado e testado.

Problema de Pesquisa e Objetivo

O objeto de estudo deste trabalho, o desenvolvimento de um produto a partir de matéria prima residual, surgiram da necessidade das cooperativas de catadores de Londrina, e para a sua realização contou com o trabalho de dois grupos produtivos em situação de vulnerabilidade social. O objetivo desta pesquisa foi fornecer aventais de segurança para cooperados, gerar renda para grupos de costura e dados técnicos para embasar futuros reaproveitamentos da lona de PVC, reinserindo-o no processo produtivo, conforme o conceito da Economia Circular.

Fundamentação Teórica

Conceitos diversos foram inseridos de forma a embasar as discussões ao final do trabalho. Inicialmente a constituição química da lona de PVC (SPINACÉ; DE PAOLI, 2005, NAJELISKI et al., 2017, JUNG et al., 2015), seguidamente a Política Nacional De Resíduos Sólidos, Economia Circular e Análise de Ciclo de Vida (Brasil, 2010, KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2017, MANZINI, VEZZOLI, 2011, GEISSDOERFER et al., 2016) e Economia solidária (CORNELIAN, 2006).

Metodologia

Quanto ao método de abordagem, esta pesquisa é dedutiva e sua natureza aplicada. O objetivo é exploratório, e quanto aos procedimentos, adotou-se diferentes abordagens metodológicas conforme a fase de trabalho: (i) Fundamentação teórica: pesquisa bibliográfica; (ii) projeto do avental 1: Design Science Research; (iii) survey 1: entrevista por pautas; (iv) ensaio de desgaste da lona de PVC: metodologia experimental. Os resultados foram analisados à luz das teorias da Economia Circular, PNRS, ACV e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.

Análise dos Resultados

Os dois processos de estudo, projeto de avental, produção, distribuição, e survey nos mostraram que o avental feito à partir da lona de PVC é útil como EPI para operadores de esteira de triagem em cooperativas de reciclagem, são de fácil higienização, e com bom ajuste ergonômico. Entretanto, a falta de maleabilidade da lona limita os movimentos do usuário, e promove aquecimento corporal intenso, a ponto de ser inviável utilizá-lo dos meses quentes. Paralelamente, os grupos de costura tiveram incremento de renda durante o período de produção dos aventais.

Conclusão

A iniciativa de produzir aventais de lona para cooperados não funcionou a contento, mas a geração de renda, sim. A PNRS define a responsabilidade do produtor/comerciante da destinação deste resíduo, mas, no Brasil, cabe ao poder público custear o manejo da lona de PVC até os aterros ou lixões, entupindo a natureza com mais plástico. Nesse cenário essa pesquisa colabora com dados técnicos sobre este material, para que sua reutilização possa ser aprimorada reinserindo-o no ciclo produtivo para diminuir seu impacto ambiental, como reza a ACV e a Economia Circular.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? Journal of Cleaner Production, v. 143, p. 757–768, fev. 2017. JUNG, A. A. et al. Projeto Relona: reaproveitamento de lonas de banner. In: 4º Fórum Internacional Ecoinovar, Santa Maria, 2015. KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. Circular Economy: The Concept and its Limitations. Ecological Economics, v. 143, p. 37–46, 1 jan. 2018. MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos

Palavras Chave

Sustentabilidade, Economia Circular, Reutilização

Desenvolvimento de aventais de segurança a partir do reaproveitamento de banners de PVC

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho aconteceu no âmbito do projeto de extensão Lonarte, da Universidade Estadual de Londrina (UEL). O percurso metodológico foi norteado pela matéria-prima disponível, a lona de PVC, e a pandemia de COVID-19, que mostrou as fragilidades do ser humano e em especial dos mais vulneráveis socialmente.

Tendo em vista os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, traçados pela ONU, que apelam mundialmente para que até 2030 alcancemos o fim da pobreza, preservar a natureza e a busca e manutenção da paz. Para tanto foram traçados treze objetivos, dos quais os feitos deste projeto permeiam quatro, são eles: (1) erradicação da pobreza, através da geração de renda a grupos vulneráveis; (8) trabalho decente e crescimento econômico, para os grupos mas também para os cooperados com o fornecimento de Equipamento de Proteção Individual (EPI); (12) consumo e produção sustentáveis e (14) vida na água, através de diminuição do potencial de poluição dos oceanos pelos banners de PVC descartados indevidamente. (ONU, 2022)

O banner de PVC é uma ferramenta muito versátil e acessível como propaganda de produtos e serviços em lojas, exposições, feiras, entre outros. Também é comumente utilizado para apresentação de trabalhos em eventos acadêmicos. Entretanto trata-se de produto efêmero, em geral, quando o evento termina ele é descartado. Em termos de Análise de Ciclo de Vida, ferramenta de análise ambiental, como se trata de material que não foi projetado para a reciclagem (pois seus componentes são de difícil separação), é interessante que a sua fase de uso seja alongada o máximo possível (NAJELISKIA et al.,2017; MANZINI; VEZZOLI, 2011). Neste contexto, o Projeto de Extensão Lonarte surgiu da necessidade de propor soluções para a reutilização do banner de PVC, evitando assim que estes materiais sejam descartados como rejeitos nos aterros e lixões e que seu ciclo de vida possa ser aumentado por meio das ressignificações e novos usos.

O objeto de estudo deste trabalho, o desenvolvimento de um produto a partir de matéria prima residual, surgiram da necessidade das cooperativas de catadores de Londrina, que entraram em contato com a equipe do projeto e solicitaram um produto que pudesse servir como material de EPI para o manejo de materiais possivelmente contaminados. A equipe saiu do escopo inicial da produção de utilitários, como ecobags, e buscou resolver um problema trazido pela comunidade. Sendo assim, esse estudo busca trazer os resultados finais desse processo.

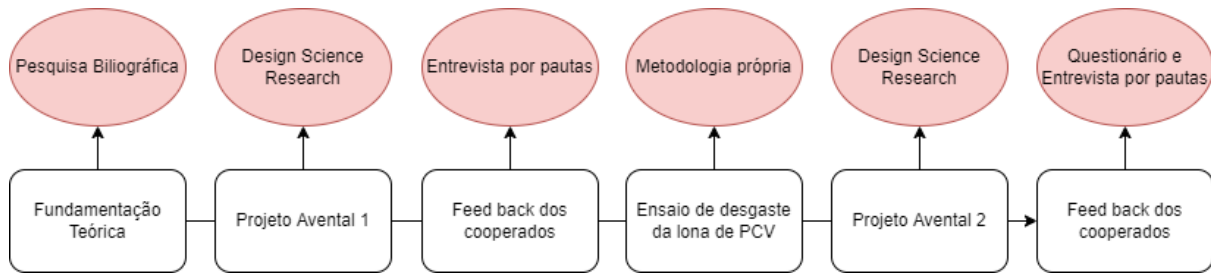
A metodologia de trabalho foi aplicada, exploratória, e cada etapa de trabalho utilizou uma abordagem distinta, a saber: pesquisa bibliográfica, Design Science Research, survey e ensaio experimental. As etapas de trabalho foram sendo definidas conforme a necessidade da etapa anterior, sempre com total interação entre designers, cooperados e costureiras.

2 METODOLOGIA

Este trabalho que relata as etapas de desenvolvimento de produto a partir da lona de PVC residual aconteceu no âmbito do projeto de extensão Lonarte, da UEL. Tal projeto faz parte do NINTER, o Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Resíduo, que tem realizado estudos diversos relacionados principalmente aos resíduos recicláveis, tanto no contexto do Campus Universitário e Hospital Universitário quanto no município de Londrina.

Quanto ao método de abordagem, esta pesquisa é dedutiva e sua natureza aplicada. O objetivo é exploratório, e quanto aos procedimentos, adotou-se diferentes abordagens metodológicas conforme a fase de trabalho (Figura 1). (PROVANOVA; FREITAS, 2013)

Figura 1: Etapas de trabalho e os respectivos procedimentos metodológicos



Fonte: Própria.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A lona de PVC e o Meio Ambiente

Os polímeros, basicamente falando, são moléculas “[...] caracterizadas por seu tamanho, sua estrutura química e interações intra e intermoleculares. Possuem unidades químicas que são unidas por ligações covalentes, que se repetem ao longo da cadeia (SPINACÉ; DE PAOLI, 2005, p. 65). Antigamente, a humanidade estava acostumada a conhecer e usar somente polímeros de origem natural, como o couro, a borracha e a madeira. Com o advento da tecnologia e a descoberta do petróleo, essa realidade mudou. Hoje, como é possível observar em nosso cotidiano, os polímeros sintéticos, ou seja, que não são encontrados naturalmente na natureza, como o “[...] polipropileno (PP), o poli(tereftalato de etileno) (PET), o polietileno (PE), o policloreto de vinila (PVC), etc.” (SPINACÉ; DE PAOLI, 2005, p. 65), comumente conhecidos como “plásticos” e “termoplásticos”, tomaram a frente na produção de diversos e diferentes utilitários da vida moderna, como sacolas plásticas, materiais de construção civil como canos, colas e até chicletes.

Devido a essa versatilidade, que é alcançada durante o seu processo químico, e por possuir custo acessível, os polímeros sintéticos, para além dos usos acima apontados, está fortemente presente na indústria gráfica, estando presente na composição de tintas e substratos (NAJELISKI et al., 2017). Outra aplicação dos polímeros na área gráfica, que tem se popularizado, são os banners, usados em publicidade e em ambientes acadêmicos. (COSTA et al., 2019)

Estes banners, em sua maioria, são produzidos a partir de lonas vinílicas, que por sua vez, são compostas de Policloreto de Vinila, ou como é comumente conhecido, o PVC. (NAJELISKI et al., 2017) O PVC é um polímero obtido “a partir de uma mistura de resina, plastificantes, cargas e aditivos. Esta mistura é fundida termicamente e obtém-se a partir desse processo, um material laminado” (WITTMANN, 2009 apud. JUNG et al., 2015, pag. 4). Devido a esse processo termoquímico, a lona de PVC é tão versátil e apresenta diferenças em sua flexibilidade. Para adquirir resistência, após o processo de mistura, ao material laminado é acoplada uma tela de reforço, geralmente de poliéster ou outra fibra sintética, com o intuito de garantir essa resistência física e aumentar a sua durabilidade. (WITTMANN, 2009 apud. JUNG et al., 2015).

Entretanto, a lona de PVC demora 450 anos para se degradar, ou seja, ele apresenta baixíssima biodegradabilidade, (JUNG et al., 2015). Após o descarte das lonas em aterros ou lixões, existe outro problema. A camada de PVC presente nos banners dificulta justamente a dinâmica de decomposição dos materiais depositados, pois este sintético atrapalha a “[...] troca gasosa devido à formação de camadas impermeáveis impossibilitando a oxidação biológica do carbono dos resíduos orgânicos” (COSTA et al; 2019, p. 61), necessária para que microorganismos responsáveis consigam agir.

No Brasil a lona de PVC não é reciclada, apesar de ser possível tecnicamente. O PVC sólido pode ser facilmente reciclado, já a lona, por conter a tela de poliéster e receber o tratamento de plastificantes adicionais para conferir a maleabilidade, requer processo custoso

e trabalhoso, que exigem grande investimento no processo, fato que “inviabiliza” a sua reciclagem.

Desta forma, temos um material plástico de rápido uso em publicidade, e pela inviabilidade da reciclagem é descartado como rejeito. A seguir será discutido sobre o que reza a nossa legislação à esse respeito e qual a medida pode ser adotada no intuito de reduzir este impacto, na perspectiva da Economia Circular e da Análise de Ciclo de Vida.

3.2 A Política Nacional De Resíduos Sólidos, Economia Circular e AVC

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010 já possui 12 anos e é uma das legislações mais modernas quanto à coleta e reutilização de resíduos, e prometeu grandes avanços, no entanto, ainda não alcançou seus objetivos. Tanto o poder público, quanto as empresas, buscam fragilidades na lei para se esquivar de suas responsabilidades, e colocam nas cooperativas de reciclagem o dever de lidar com a gestão dos resíduos que coletam. (Brasil, 2010)

Sobre o tema tratado neste trabalho, a lei deixa claro que a responsabilidade pela disposição final adequadamente correta da lona de PVC é de seu fabricante e comerciante, ou seja, eles não poderiam ser descartados como rejeitos. E se a sua reciclagem é inviável por algum motivo, não poderiam ser produzidos.

Neste sentido, este trabalho realizou a reutilização deste material, como caminho para diminuir o impacto ambiental deste material. Nesse sentido, a Economia Circular e a Inovação Social se completam no intuito do reuso da lona de banner.

A Economia Circular tem a intenção de acabar com o conceito de rejeito, e propõe que os resíduos sejam usados como matéria prima, e sejam reinseridos na cadeia produtiva, de forma cíclica, buscando a diminuição do consumo de matérias primas virgens e, portanto, a preservação ambiental, limitação da toxicidade, ecologia social e cultural (SEHNEM et al., 2020). Assim, a ideia de que não é mais necessário retirar insumos da natureza muitas vezes reduz os custos financeiros da organização, além de minimizar os custos ambientais (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2017). Trata-se de um sistema regenerativo para minimizar não somente o volume de resíduos, mas também de emissões e efluentes. Isso pode ocorrer através da minimização, reuso, reciclagem, remanufatura, design que facilite a desmontagem de componentes, reformas e reparos (GEISSDOERFER et al., 2016).

Apesar de ser um conceito inovador, depende de pesquisas, empresas, consumidores e de políticas públicas para ter êxito. Na Europa, países com legislações ambientais mais rígidas conseguiram implementar mais ações de economia circular, porém no Brasil, seria necessário que houvesse mais fiscalização e interesse, e que os empresários tivessem a disposição de pesquisar novas formas de produzir e reinserir insumos na cadeia produtiva (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2017; VIER et al., 2017).

O conceito de Economia Circular caminha em paralelo ao da Análise de Ciclo de vida, que é a principal ferramenta de análise de impacto ambiental que subsidia muitas políticas públicas ambientais. No contexto deste estudo, ela nos mostra o ganho ambiental através do aumento da fase de uso do artefato, alongando o ciclo de vida como um todo, como ilustra a Figura 2. Assim temos, quanto mais curta a fase de uso, maior o seu impacto, a exemplo dos objetos descartáveis (MANZINI, VEZZOLI, 2011).

Devido ao grande consumo da lona de PVC para a produção de banners para os diversos usos, o banner acaba por se tornar um grande problema ambiental. Primeiro, como já abordado, por derivar de matéria prima não renovável. Segundo, o seu reduzido tempo de uso “[...] faz com que o material se torne obsoleto rapidamente, pois as informações divulgadas têm prazo de validade, geralmente a duração da campanha ou do evento.” (NAJELISKI et al., 2017, p. 61)

Figura 2: Esquema ilustrativo da AVC, com incremento da fase de uso



Fonte: Adaptado de espacoeco.org.br

Já a inovação social “implica sempre uma iniciativa que escapa à ordem estabelecida, uma nova forma de pensar ou fazer algo, uma mudança social qualitativa, uma alternativa – ou até mesmo uma ruptura – face aos processos tradicionais” (ANDRÉ; ABREU, 2006, p. 125), assumindo um caráter inclusivo, muitas vezes, de sujeitos menos assistidos dentro de uma base territorial, por ter o foco na inovação e estudo dos processos, podendo ser um forte conceito e/ou aliada de políticas e programas de coesão social e territorial, e na inserção de indivíduos à margem da sociedade, por meio da capacitação processual, pensamento crítico e analítico e potencial criativo desses “agentes mais fracos”.

Seguindo essas duas análises, podemos constatar que ambos os conceitos buscam alternativas inclusivas e ambientalmente sustentáveis, sendo correlacionados e, por vezes, podemos dizer que um pode ser utilizado como ferramenta para o outro.

Dentro deste escopo, na cidade de Londrina, trazemos o exemplo do programa municipal de Economia Solidária, exemplo de Inovação Social, que visa empoderar pequenos artesãos da cidade, com a assessoria contínua em gestão de caixa, vendas e espaços de produção coletivos, visando a independência dos trabalhadores, geração de renda e valorização do seu trabalho.

3.3 Economia solidária e os grupos produtivos

O capitalismo, que é o sistema econômico vigente e é pautado no direito à propriedade individual visando o acúmulo de capital. Por conta dessa ideologia individualista, a sociedade é dividida em duas classes básicas: proprietários dos meios de produção e capital e a classe operária, que sem ter o acesso a esses meios, vende sua força de trabalho a esta primeira classe para conseguir sobreviver. Dessa forma, não há outro caminho, senão o da desigualdade e competição constante. Por se tratar de um sistema que não visa o desenvolvimento coletivo e o respeito à natureza, podemos ver na sociedade atual que as mazelas e desigualdades sociais estão no auge e que, mais do que nunca, são necessárias alternativas viáveis a essa ideologia. Nesse contexto, surge a Economia Solidária.

A Economia Solidária é uma forma alternativa aos modos de produção capitalistas. Ela é pautada nos meios de produção e capital coletivo, na autogestão dos grupos produtivos e no

direito à liberdade individual, “ [...] organizada igualmente pelos que se associam para produzir, comercializar, consumir ou poupar. A chave dessa proposta é a associação entre iguais em vez do contrato entre desiguais” (CORNELIAN, 2006, p. 26).

Em Londrina surge, em 2005 o programa Municipal de Economia Solidária, com o objetivo de trabalhar e assessorar os artesãos não assistidos na cidade, por meio da criação de grupos produtivos nos diferentes ramos de produção, como costura, artesanato e alimentação. Ele está ativo atualmente contando com duas lojas físicas e 5 espaços de produção coletivos, atendendo mais de 100 artesãos por meio assessorias contínuas, busca de espaços de venda e qualificação dos seus produtos por meio da prática dos conceitos de Economia Solidária.

Em 2021, este Projeto de Extensão entrou em contato com o programa para captar grupos aptos a costurar os produtos a partir da reutilização do banner, com foco na geração de renda para as mulheres parceiras e oficinas de costura caso necessário, já que na equipe de projeto contamos com uma estudante de Design de Moda. Nessa proposta, foi sugerido trabalhar com o grupo Marreca, composto inicialmente por três mulheres, do distrito de Irerê e que tem no seu escopo de trabalho a costura, desde camisetas de algodão até ecobags e outros produtos utilitários.

Além do Marreca, o projeto buscou contato com o grupo produtivo “Retraço Novo”, composto por 6 mulheres do distrito de Lerrovile, Londrina - PR. Este grupo não faz parte do programa de Economia Solidária, porém, pode se caracterizar como grupo produtivo que se encaixa nessa visão, pois as divisões de trabalho são igualitárias, assim como as sobras (lucro) da produção. Diferente do primeiro grupo, essas mulheres contaram com uma formação externa, de uma gestora de moda, que orientou nos processos de qualificação de costura, formação de grupo, divisão e controle de caixa, assim como nas divisões de trabalho.

Estes são os dois grupos que confeccionaram os aventais, composto por mulheres qualificadas, e que trabalham sob a ótica da produção coletiva e divisão de sobras, como prega a Economia Solidária.

4. Desenvolvimento do artefato e Análise dos Resultados

Neste capítulo será descrito todo o processo de projeto, prototipagem e validação dos dois modelos de aventais produzidos para os trabalhadores das Cooperativas de Catadores de Londrina.

4.1 Metodologia de Projeto do avental

Para o desenvolvimento deste produto, foi utilizada a metodologia de projeto *Design Science Research*, cuja definição é “[...] um método de pesquisa onde são desenvolvidas e avaliadas a eficiência e eficácia de um artefato na solução de uma categoria de problema.” (SANTOS, 2018, p. 72) Neste contexto, pode-se definir “artefato” como tudo que é construído pelo homem, que não é natural.

Artefatos podem, por exemplo, melhorar a eficiência de uma organização, melhorar as condições de vida das pessoas, melhorar a coesão social de uma comunidade. Portanto, o propósito explícito da *Design Science* é criar novos artefatos que construam novas realidades (e não apenas aquelas de caráter antropocêntrico). (SANTOS, 2018, p.72).

Na condução desse processo de design, considera-se necessariamente a participação ativa dos diversos atores envolvidos no processo. Similarmente à pesquisa-ação, essa metodologia foi aplicada em ciclos interativos, com intensa troca com os usuários e costureiras intercalado com teste físico para melhoria do artefato.

As fases de projeto compreendem a compreensão do problema, análise de similares, geração de alternativas, construção de protótipos e avaliação.

Neste contexto, o problema surgiu quando foi diagnosticado que uma das Cooperativas de Catadores de Londrina, que estava recebendo o resíduo reciclável do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (hospital de referência de tratamento de infectados com COVID-19) estava trabalhando sem EPIs. O avental poderia vir a se tornar um acessório de segurança importante para o cooperado que trabalha na esteira de triagem e prensa dos resíduos recicláveis. A compreensão do problema engloba em contexto de pandemia a necessidade de EPIs pelos trabalhadores das cooperativas de reciclagem, a geração de renda para grupos de costura com demanda de trabalho reduzida e a crescente disponibilidade de lonas de PVC com potencial de reaproveitamento e que seguem para o aterro sanitário da cidade. Para o custeio da produção foi articulado um patrocínio com uma cooperativa de médicos.

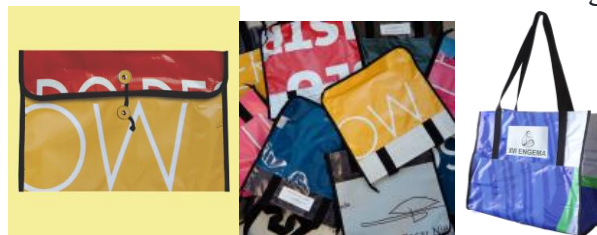
A próxima etapa foi analisar algumas iniciativas de reaproveitamento das lonas em produtos costurados, muitas vezes incluindo a geração de renda na ação.

3.4 Iniciativas de reuso de banner no Brasil

Não é inovadora a iniciativa de projetar e produzir objetos utilizando como matéria-prima a lona de PVC residual. Entretanto ainda restam alguns aspectos para que seu uso seja ampliado: a superação do preconceito da estética do reaproveitamento (estampas aleatórias evidenciando a reutilização da matéria-prima), estudos técnicos de resistência e ancoragem de tinta.

A "Ecofábrica Bolsas Ecológicas" surgiu em 2003, na cidade de Curitiba e desenvolve parcerias com clientes para reutilizar refugos de banner. O processo envolve o envio e pesagem do resíduo fornecido pelo cliente, passa para o processo de triagem, corte, (onde logos são retirados), e serigrafia (onde é impressa a logo do cliente que solicitou as sacolas) e, ao final, confecção do produto e acabamentos. Posteriormente, a marca promove a venda de produtos próprios (Figura 3), como mochilas, pastas, ecobags, cases e até porta vinhos, tudo com a reutilização de banner. (ECOFÁBRICA, 2022)

Figura 3 - Objetos da iniciativa curitibana "Ecofábrica Bolsas Ecológicas"



Fonte: <https://www.ecofabrica.com.br>

Um outro exemplo, a Associação Mãos que Criam (2022), de Brasília - DF, foi criada há mais de 15 anos com 25 mulheres de baixa renda da cidade de Estrutural. Tem como foco a geração de renda sustentável, com foco na produção de roupas pets e desenvolvimento de peças a partir do reuso de banner de PVC (Figura 4).

Figura 4 - Alguns dos produtos desenvolvidos pela "Associação Mãos que Criam"



Fonte: <https://associacaomaosquecriam.weebly.com/>

Em Ponta Grossa está localizado o terceiro exemplo. Em 2008, a CCR Rodonorte lançou um projeto com o objetivo de confeccionar diversas sacolas retornáveis e outros produtos a partir dos banners de lona que usam em suas campanhas de comunicação nas rodovias, buscando a reutilização do material (já que é o responsável por esse resíduo como visto no tópico 3.2), assim como, no processo, gerar renda para a comunidade envolvida. Logo no começo, o projeto “SacoLona” contava com 60 costureiras, pertencentes a Associação para Produção de Sacolas Retornáveis (Aprosar). A Associação produz diversos produtos reciclados, tendo como uma preocupação a questão ambiental. Em 2009 os estojos e sacolas do grupo foram escolhidas como material de divulgação da 3ª edição do prêmio ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, ganhando notoriedade nacional (Figura 5) (CCR Rodonorte, 2017).

Figura 5 - Artesãs da “APROSAR” com sua produção



Fonte: <https://g1.globo.com>

A quarta iniciativa selecionada é a marca “Lixiki - Nossa Lona”. Em 2008, a coordenadora geral e idealizadora do projeto Ana Borba criou a Lixiki, que começou e possui, até hoje, o objetivo de reutilizar materiais sem um descarte adequado. Sua principal matéria prima é o banner de lona e fardamentos. O processo de compra desses produtos ocorre em 4 fases: o cliente interessado deve baixar o catálogo e ver o que é oferecido. Após isso, ele envia para a equipe da Nossa Lona a metragem disponível de material que tem para reutilizar e, uma equipe de trabalho realiza o cálculo da quantia de produtos viáveis (Figura 6). Na terceira etapa, é entregue um orçamento e por fim, na quarta etapa, ocorre a aprovação e mobilização das equipes e início das confecções.

Nessa proposta, o Nossa Lona não desenvolve oficinas de formação, porém sempre busca fazer parcerias com coletivas de costureiras locais, incentivando essas iniciativas e girando o mercado local. (LIXIKI, 2022)

Figura 6 - Alguns dos produtos desenvolvidos pela Lixiki: ecobag, lixeira para carro e estojo



Fonte: <https://www.lixiki.com.br/nossa-lona>

Por fim, podemos citar uma iniciativa que começou dentro da Universidade Pública do Paraná. Na Universidade Estadual de Maringá (UEM), surgiu o projeto de extensão “Projeto Lona - do lixo ao luxo”, desenvolvido dentro do departamento de Design e Moda em Cianorte - PR. O projeto visa desenvolver roupas e acessórios reutilizando o banner de PVC, como mostra a figura 7. A principal ideia do projeto é descaracterizar as estampas, já que não é possível retirar o que já está impresso no material antes de usá-lo. Isso é ensinado para a comunidade participante por meio das composições entre as cores já impressas, recortes estratégicos ou pintura. Os coordenadores estimulam a reutilizar todas as partes que compõem o banner, como o bastão de madeira, o cordão e até os ilhós. Já foram produzidas malas, carteiras, porta jóias, aventais e chapéus. Artesãos parceiros costuram e participam de oficinas de reaproveitamento e o grupo de estudantes auxilia quanto às estratégias de venda, construção de marca e etc, visando não somente o aspecto ambiental, mas o social e o econômico.

Figura 7 - Produções projeto Lona - UEM



Fonte: <https://www.instagram.com/projetolona/>

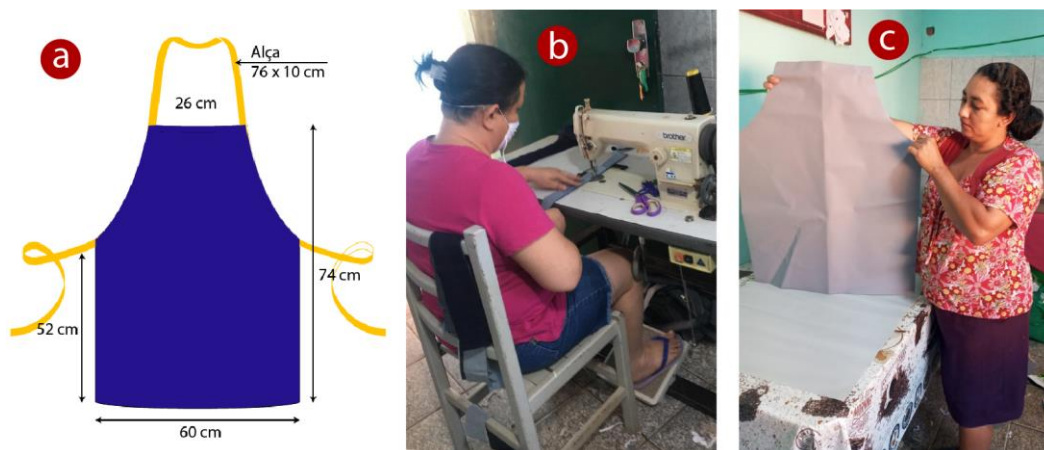
Deste rápido levantamento de projetos que produzem objetos a partir da reutilização de lona de PVC, podemos inferir que as criações em sua maioria são bolsas duráveis, mochilas, ecobags e necessaires, sem inovação projetual, em sua maioria. Tal fato se justifica pois a matéria prima é relativamente maleável, impermeável e muito resistente, perfeita para a confecção destes tipos de produtos. A única referência de avental encontrada foi a da UEM, que traz o avental com detalhes muito interessantes esteticamente, mas sem inovação na modelagem.

4.2 Avental 1 - projeto e avaliação

A demanda inicial era de 40 unidades (número de trabalhadores da esteira de triagem e prensa da cooperativa A), e o custo era de 12 reais por avental, ou seja, precisávamos de um desenho simples com custeio de aviamentos e uso de material residual, ou seja, lona de PVC para o corpo do avental e retraço para as alças (Figura 8a).

Aventou-se empregar o próprio banner como alça, mas além de ficar difícil de dar o laço ficou desconfortável.

Figura 8 - (a) Desenho final do banner; (b) e (c) processos de costura pelo Retraço Novo.



Fonte: Própria.

Com os aventais em mãos (Figura 9a), tivemos a percepção do EPI requisitado e sua importância neste momento de pandemia, inclusive pela sua impermeabilidade e possibilidade de higienização e secagem rápida, garantindo maior eficiência e segurança ao trabalho dos cooperados (Figuras 9b e 9c).

Figura 9 - (a) Aventais prontos, (b) e (c) em uso na cooperativa A.



Fonte: Própria.

Após a entrega do primeiro lote de aventais, foi feita uma *survey* em forma de de entrevistas presenciais por pautas, que mostraram que os primeiros aventais produzidos não duraram muito, cerca de dois meses apenas. A principal avaria foi na altura do abdômen, local de contato com a esteira. O desgaste acontece por várias razões, muitas vezes o material que é manipulado é muito úmido, depois tem contato com muita poeira, causando o ressecamento e acaba rasgando. Outra razão apontada foi a alta rotatividade de cooperados, que acabam gerando falha nos cuidados como a higienização e o correto armazenamento. Quanto às alças da cintura, foi afirmado que o desempenho não foi satisfatório pois existe grande variação na estatura e peso dos cooperados, de modo que tiveram que fazer emendas improvisadas na alça da cintura. Sugeriram também, no caso dos cooperados que operam a prensa, que o avental fosse mais comprido. A presença de bolso também foi citada para acondicionar objetos pessoais como telefones celulares.

4.3 Avental 2 - projeto e avaliação

Com os resultados do diagnóstico do primeiro projeto em mãos, iniciou-se o processo criativo para a busca de soluções dos problemas apontados. Foi realizado ensaio de resistência, por meio de pesquisa experimental, com o objetivo de encontrar uma combinação de materiais para tornar o avental mais resistente na área de contato e durar mais. Não foi encontrada normatização desta tipologia de ensaio para este material, então as etapas de ensaio foram pensadas conforme a exposição da lona no balcão de triagem da cooperativa. O procedimento teve duração de um mês, e foram construídas onze amostras diferentes combinando camadas de banner e tecido residual composto de poliéster para tapeçaria. Elas foram submetidas a desgaste físico, exposição ao sol e produtos de limpeza, entre eles cloro ativo. O tempo de descanso foi de um dia a cada nova exposição. Cada amostra foi submetida 16 vezes aos produtos e ao sol. Os resultados estão resumidos na tabela 1.

Tabela 1 - Resultados dos ensaios com imagens.

Amostras	Amostras 1 e 2	Amostras 3 e 4	Amostra 5	Amostras 6 e 7	Amostras 8 e 9	Amostras 10 e 11
Composição	Uma camada de PVC	Duas camadas de PVC	Três camadas de PVC	Uma camada de PVC e uma de tecido	Duas camadas de PVC e uma de tecido	Uma camada de PVC e duas de tecido
Imagem						
Resultado	Desgaste moderado	Desgaste moderado	Desgaste baixo	Desgaste baixo	Desgaste baixo	Desgaste baixo

Fonte: Própria.

Com os resultados do ensaio de desgaste em mãos, foi montado um protótipo com a alternativa de tecido e PVC (uma camada de cada). As outras alternativas se mostraram inviáveis já no momento da costura, por ficarem muito grossas. O protótipo ficou bem ergonômico, entretanto com a prática da triagem na esteira ele se molharia facilmente, e a secagem é lenta, podendo gerar região com pouca higiene. Assim, objetivando entregar aventais para os cooperados em esteira de tragem, optou-se por utilizar duas camadas de banner, que é viável de costurar e de fácil higienização.

A variação em estatura dos cooperados era grande, de modo que foi considerado para a segunda produção, a diferenciação em três tamanhos de aventais, além de alças superiores soltas para melhor ajuste no corpo. Adicionalmente foi dimensionado um bolso para objetos pessoais e para indicar o correto lado para uso (Figura 9a).

Em contato com as outras seis cooperativas de Londrina, constatou-se que os cooperados da esteira de triagem e prensa não tinham aventais. Paralelamente, em estudo com os grupos de costura da Economia Solidária de Londrina foi diagnosticado diminuição na demanda de trabalho, gerando queda brusca na renda das costureiras. Assim, o projeto desenvolveu uma campanha solidária para angariar recursos financeiros, com o objetivo de custear os grupos de costura. A campanha foi intitulada "Adote um avental" (Figura 9b) e arrecadou o suficiente para a produção e distribuição de 245 aventais, atingindo os objetivos.

Figura 9 - (a) principais diferenciais de projeto do avental 2: alças soltas, bolso e faixa de camada dupla; (b) arte de divulgação da campanha "Adote um Avental".



Fonte: Própria.

Para a validação do avental 2, inicialmente foi criado questionário na plataforma Google Forms e divulgado aos cooperados no ano de 2022. Entretanto, nós não tivemos adesão suficiente para uma avaliação conclusiva. Foi ponderado que, muitas vezes, o cooperado não possui habilidade ou mesmo instrumento tecnológico que possibilite preencher o formulário, como celular ou computador. A partir disso, optou-se por realizar uma pesquisa observacional, seguida de entrevista aleatória não estruturada de caráter informal, com o objetivo de permitir que os colaboradores ficassem mais à vontade para falar sobre o desempenho do avental.

A pesquisa de avaliação identificou que, como aspecto positivo, o avental teve um bom desempenho como EPI, protegendo os trabalhadores durante o processo de triagem de resíduos e prensagem dos resíduos, evitando que viessem a molhar ou ferir. A higienização é bem prática, as tiras funcionaram bem, (embora o tecido não seja o mais adequado), e o bolso foi útil para as duas funções previstas.

Entre os pontos negativos, a *survey* constatou que o desconforto térmico continuou sendo o principal ponto citado pelos cooperados. Alguns entrevistados relataram muito suor e incômodo corporal. Observou-se que os barracões de triagem são de fato muito quentes no verão, possivelmente devido à inexistência de ventilação cruzada e ventiladores (Figura 10). Este ponto é fundamental para o bem estar do cooperado.

Figura 10: Estrutura padrão das cooperativas de reciclagem



Fonte: Própria.

Outros aspectos negativos apontados, foram o problema da perda de flexibilidade corporal, devido a rigidez do material e incômodo na parte do pescoço, por conta do tecido que “pinica”, de acordo com as palavras de uma cooperada da cooperativa 1.

Adicionalmente, na cooperativa 2, à época das entrevistas, os 20 aventais que foram distribuídos já haviam sido descartados, sendo relatado que o desgaste do produto foi intenso

devido ao volume de lavagem que faziam. Os aventais foram “desmanchando” e o avental de tecido foi retomado. Essa informação pode apontar que, no contexto da Cooperativa A, de intensas lavagens, o reforço feito na região da altura do quadril não foi suficiente para aumentar a durabilidade do avental, já que o desgaste partiu das lavagens, e não do atrito com a esteira.

5. Considerações Finais

O objetivo deste projeto foi a busca por soluções pautadas no conceito da Economia Circular e ACV para a lona de PVC, amplamente utilizada em publicidade e sem perspectiva de reinserção no ciclo produtivo através da reciclagem.

Com a realidade sanitária da pandemia, o Projeto de Extensão Lonarte, que estava desenhando ecobags, se voltou para a necessidade de EPI das cooperativas de reciclagem. Com a iniciativa da realização das lonas, além de aumentar a fase de uso da lona de PVC, este projeto buscou gerar renda para os grupos de costura em situação de vulnerabilidade social. Neste processo, o projeto avental passou por diversos ajustes e alterações, no intuito de melhorar a durabilidade, proteção e conforto dos usuários.

Um ponto que o grupo de pesquisa pode perceber bem é que algumas cooperativas são mais flexíveis quanto às regras de segurança, deixando para que o cooperado decida quanto ao uso ou não do EPI, enquanto em outras eles fornecem e exigem o uso do conjunto completo: avental, uniforme e sapato adequado.

Pode-se afirmar também, que o banner é um material com inúmeras características a serem estudadas para aumentar as possibilidades de uso. Os testes e considerações técnicas abordadas neste trabalho podem embasar o projeto e produção de outros produtos para perfazer aquilo que prega a Economia Circular, a reinserção da lona de PVC no ciclo produtivo.

Por fim, conclui-se que, com relação ao uso e resultado final dos aventais, ele cumpre com sua função de proteção. Porém, os pontos negativos com relação ao conforto térmico e ergonomia demonstraram, como unânime, que talvez o uso do banner para este tipo de produção não seja eficaz, mesmo sendo levado em consideração o espaço e a falta de ventilação dos barracões.

Trabalhos futuros poderiam considerar um projeto de avental para os cooperados com espaços para ventilação ao longo do avental.

Com relação à PNRS (BRASIL, 2010), percebe-se que os responsáveis pela destinação final ambientalmente adequada (fabricantes e comerciantes) não só não o fazem como transferem para o poder público o custeio da coleta, transporte e depósito em aterros e lixões pelo Brasil, e o pior, sobrecarregam o meio ambiente com um material plástico poluente, afetando a todos.

Referências Bibliográficas

ANDRÉ, I.; ABREU, A. Dimensões e espaços da inovação social. **Finisterra**, v. 41, n. 81, 2006.

ASSOCIAÇÃO MÃOS QUE CRIAM. Nossa História. 2022. Disponível em: <<https://associacaomaosquecriam.weebly.com/>> Acesso em: 20 de set de 2022.

BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (PNRS)

CCR Rodonorte. **Sustentabilidade e ação social como contribuição e desenvolvimento regional**. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/ccr-rodonorte/noticia/sustentabilidade-e-acao-social-como-contribuicao-e-desenvolvimento-regional.ghtml>> Acesso em: 20 de set de 2022.

CORNELIAN, A. R. **A concepção de economia solidária em Paul Singer: descompassos, contradições e perspectivas.** 2006. 99 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/99005>> Acesso em 20 de maio de 2022.

COSTA, G. M. M. et al. Confecção de bolsas a partir do reaproveitamento: um olhar diferente sobre o banner. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 4, p. 58-73, 2019.

ECOFÁBRICA. Produtos. 2022. Disponível em: <<https://www.ecofabrica.com.br>> Acesso em: 20 de nov de 2022.

GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757–768, fev. 2017.

JUNG, A. A. et al. Projeto Relona: reaproveitamento de lonas de banner. In: **4º Fórum Internacional Ecoinnovar**, Santa Maria, 2015.

KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. Circular Economy: The Concept and its Limitations. **Ecological Economics**, v. 143, p. 37–46, 1 jan. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>

LIXIKI. Produtos. 2022. Disponível em: <<https://www.lixiki.com.br/nossa-lona>> Acesso em: 20 de set de 2022.

NAJELISKI, D. M.; PALHANO, A. P.; MATOSO, L. G. Estudo de Viabilidade da Reutilização de Banners de Lona na Produção de Móveis. **Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate**, v. 8, n. 2, 2017.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.** São Paulo: Edusp, 2011. 366 p.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** 2022. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>> Acesso em 20 de Set de 2022.

PIVA, Ana Magda; BAHIENSE NETO, Miguel; WIEBECK, Hélio. A reciclagem de PVC no Brasil. **Polímeros**, v. 9, p. 195-200, 1999.

PROVANOVA, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed.: Feevale. 2013.

SANTOS, A. **Seleção do método de pesquisa: guia para pós-graduando em design e áreas afins.** Curitiba, Insight, 2018. 230 p.

SEHNEM, S. et al. Gestão Sustentável na perspectiva da inovação e da Economia Circular - O Caso Native. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, Florianópolis, v.13, n. 3, set./dez. 2020.

SPINACÉ, M. A. S.; DE PAOLI, M. A.. A tecnologia da reciclagem de polímeros. **Química nova**, v. 28, p. 65-72, 2005.

VIER, M. B. et al. Reflexões sobre a Economia Circular. **COLÓQUIO - Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 18, n. 4, out/dez, p. 27-47, 1 out. 2021. <https://doi.org/10.26767/2206>.