

ANÁLISE AMBIENTAL: UM MODELO DE REFERÊNCIA BASEADO NA TEORIA DE SISTEMAS

Environmental analysis: a reference model based on Systems Theory

Camila do Nascimento Cultri¹ 

Resumo: este estudo apresenta uma análise ambiental do processo de fabricação de calçados. O plano de referência foi apresentar um diagnóstico de sessões críticas com relação à geração de resíduos e o objetivo foi contribuir com propostas de ações para a mitigação dos resíduos industriais. Foram consideradas as etapas do processo produtivo de calçados: modelagem, corte, pesponto, montagem, acabamento e pranchamento. Adotou-se a abordagem sistêmica como modelo de referência conceitual para as análises. Foi realizada uma pesquisa exploratória, com observação direta e qualitativa. O método do estudo de caso foi aplicado em uma pequena empresa de calçados femininos e masculinos, localizada em Franca, São Paulo. A Teoria de Sistemas possibilitou observação sob o funcionamento do processo produtivo, bem como do tratamento dos resíduos industriais ou da falta deles, assim como das práticas gerenciais. Os resultados, apresentam que as abordagens “Entradas e Saídas, Soft Systems Methodology e o Ciclo PDCA” utilizados cumpriram a função de permitir uma análise totalitária do processo produtivo, facilitando a organização de projetos e servindo de instrumentos para a tomada de decisão.

Palavras-chave: Produção, Processos, Teoria de Sistemas, Gestão Ambiental.

Abstract: this study presents an environmental analysis of the shoe manufacturing process. The reference plan was presented with a diagnosis of critical graduation regarding the generation of waste and the objective was to contribute with effective proposals for the mitigation of industrial waste. They were thought of as steps in the footwear production process: modeling, cutting, backstitching, assembly, finishing and plating. The systemic approach was adopted as a conceptual reference model for analyses. An exploratory research was carried out, with direct and qualitative observation. The case study method was applied in a small women's and men's shoe company, located in Franca, São Paulo. The foundation through the Systems Theory made it possible to observe the functioning of the production process, as well as the treatment of industrial waste or its lack, as well as the perception of management practices. The results show that the approaches “Inputs and Outputs, Soft Systems Methodology and the PDCA Cycle” used fulfilled the function of allowing a total analysis of the production process, facilitating the organization of projects and serving as instruments for decision-making.

Keywords: Production, Processes, Systems Theory, Environmental Management.

¹ Doutoranda em Ciência, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail: milacultri@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-9459-1272>

1. RESPONSABILIDADE CORPORATIVA E GESTÃO AMBIENTAL

Os relatórios internacionais, de órgão como UNIDO, PNUMA, Worldwatch Institute etc. demonstram com veracidade que os problemas de efeitos ambientais como poluição, aquecimento global, lançamento de resíduos tóxicos, lixo industrial, emissões atmosféricas entre outros estão influenciando casos na saúde pública e até mesmo, prejudicando várias comunidades.

Guattari (2004) e Tachizawa (2011) apontam à importância de reflexões acerca do desenvolvimento sustentável, os autores salientam casos de divergência entre consumo e escassez de recursos que implicaram novos rumos ao desenvolvimento econômico. Observando exigências dos movimentos ambientalistas, da legislação ambiental e de vários atores econômicos se percebe a explosão do assunto, pressionando para que as organizações se posicionem com mais responsabilidade.

De acordo com Savi; Savi & Gonçalves Filho (2006, p. 03) a insustentabilidade dos ecossistemas, a escassez de recursos naturais, a geração de rejeitos e resíduos, entre outros aspectos, inviabilizam o atual modelo de desenvolvimento econômico, em que os custos ambientais e sociais são ignorados em função da produção de riqueza que objetiva a redução de custos, a maximização dos lucros e alimentação do próprio mercado.

Com isto, entraram em cena novas técnicas de responsabilidade corporativa, que incluem a gestão ambiental, com intuito de apresentar inúmeros avanços para toda a sociedade, racionalizando recursos naturais e promovendo o bem-estar comunitário. Para Barbieri (2004, p.24) a abordagem de gestão ambiental inclui três relevantes critérios, sendo: “eficiência econômica, equidade social e respeito ao meio ambiente”, esse ponto de vista contribui para maximizar os benefícios dos valores humanos, organizacionais e ambientais.

Fischer (2000, p.106) ressalva que as organizações têm expressiva contribuição para a busca de soluções criativas para as carências mais prementes da sociedade, uma vez que o sistema atual já “não permite a simples ausência e omissão da empresa frente às necessidades da comunidade”.

Portanto, para a solução de problemas ambientais são necessárias técnicas de gestão que equacionam produtividade e qualidade de vida, neste contexto, a adoção de uma abordagem sistêmica permite uma visão global resultante da análise das partes, que incluem com detalhes das especificidades que criam condições que viabilizam o tratamento dos aspectos ambientais e das questões pragmáticas do processo produtivo.

A Teoria de Sistemas contribui para várias áreas, facilitando o entendimento dos sistemas abertos, dos subsistemas formais, da integração dos diversos sistemas e na adaptação da organização ao seu ambiente. De acordo com Checkland apud Maximiano (2000, p.367), sistema pode ser entendido como sendo “um conjunto de partes ou elementos que formam um todo unitário ou complexo”.

Segundo Churchman (1971) apud Martinelli (2006, p.1), “sistema é um conjunto de partes coordenadas para realizar um conjunto de finalidades”, esse conceito aborda cinco aspectos básicos para o tratamento dos sistemas que abrangem: a) os objetivos do sistema total e, especificamente, a medida de desempenho do sistema em si; b) o ambiente do sistema; c) os recursos do sistema; d) os componentes do sistema; e) a administração do sistema.

As considerações de Bertalanffy (1975) sugerem boa viabilidade dessa abordagem para propostas que incluem “os grupos humanos, sociedades e à humanidade em totalidade”. Por essas razões, determinou-se a utilização da abordagem sistêmica, também conhecida por holística, neste trabalho para entendimento da dinâmica do funcionamento do processo produtivo, do tratamento dos resíduos industriais e das práticas empresariais no setor calçadista.

2. O SETOR CALÇADISTA E ALGUNS ASPECTOS AMBIENTAIS DA PRODUÇÃO NACIONAL

No setor coureiro-calçadista internacional algumas mudanças de atitudes podem ser observadas, de acordo com a The European Leather Association (2019) a indústria europeia de curtumes orientada pelas diretrizes estabelecidas na Conferência do Rio em 1992 desenvolveu tecnologias limpas, inovadoras, proporcionando soluções

sustentáveis para problemas complexos do setor. Para reduzir o impacto ambiental, algumas fábricas europeias do setor coureiro-calçadista preocupadas em manter-se na linha da frente do desenvolvimento tecnológico, estabeleceram acordos de cooperação com vistas a melhorar a qualidade e adequar-se aos padrões de sustentabilidade indicados na Conferência Mundial das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentado de 2002 (RIO + 10).

Recentemente observando, o ano de 2020 foi um período difícil para o setor calçadista nacional e até mesmo para a rede internacional por causa do COVID-19. Segundo a Organização Mundial da Saúde e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2020), a COVID-19 é uma doença infecciosa que surgiu na China e teve rápida disseminação global. Como a pandemia causada pelo novo coronavírus atingiu mais de 188, países atingiram a contaminação (JOHNS HOPKINS UNIVERSITY, 2020 apud CULTRI, BAZILIO & GOMES, 2020, p.98). A queda pode ser observada nos indicadores econômicos que despencaram, afetando fortemente a indústria calçadista. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Calçados (ABICALÇADOS, 2021, p.1), o ano de 2020 deve terminar com 250 milhões de pares a menos e com a perda de cerca de 20 mil empregos.

O setor é influenciado pela queda nas exportações de calçados, que até novembro caíam 19,4% (para 84,48 milhões de pares). O setor calçadista brasileiro é composto por mais de 600 empresas, responsáveis por empregar diretamente mais de 350.000 pessoas. “Analisando a produção brasileira de calçados em 2013 por gênero, os calçados femininos representaram 57,1% da produção total, enquanto os calçados masculinos representaram 21,8% e os calçados infantis 21,1%” (THE BRAZIL BUSINESS, 2021, p.1).

Os calçados brasileiros chegam a diversos mercados ao redor do mundo, exportando uma grande quantidade de calçados de couro, componente que por muito tempo foi e ainda é o principal recurso. As indústrias empregaram 312,58 mil pessoas em 2004 e as vendas do setor no país ultrapassaram os U\$ 1.700,00 milhões de dólares.

Os calçados brasileiros são exportados para mais de 150 países, gerando cerca de US \$ 1,1 bilhão em vendas em 2013, um crescimento de 8,5% em número de pares

em relação a 2012, apesar de não ter apresentado um crescimento significativo de receita. Estados Unidos, Argentina e França são os principais destinos das exportações brasileiras de calçados. As importações de calçados para o Brasil somaram US \$ 572 milhões e os principais exportadores de calçados para o Brasil são Vietnã, Indonésia e Itália. As importações de calçados chineses caíram, por causa das medidas anti-dumping do Brasil (THE BRAZIL BUSINESS, 2021, p.1).

A manufatura de calçados é tradicional no país, gerando ao longo do tempo uma estrutura produtiva capaz de atender o próprio mercado doméstico e ainda realizar uma inserção bem-sucedida no mercado internacional. Sousa (2019, p.3) salienta que as “indústrias de couros, calçados e artefatos são caracterizadas pela elevada quantidade de resíduos, devido ao fato de usarem matérias-primas não homogêneas no que concerne à morfologia e qualidade”. Por isso, uma grande problemática do setor é a geração de resíduos e, principalmente, de poluição ambiental por uso de sais de cromo no curtimento do couro animal.

De acordo com o Ambiente Brasil (2007) o cromo, quando presente em forma solúvel, hexavalente, cromato ou dicromato pode também representar um risco ambiental, pois os metais pesados (elementos de elevado peso molecular), quando absorvido pelo ser humano, se depositam no tecido ósseo e gorduroso e deslocam minerais nobres dos ossos e músculos para a circulação, provocando doenças como a Asma (bronquite) ou até mesmo o câncer.

Entre as principais matérias-primas para confecção de calçados estão couros bovinos, caprinos, ferragens, têxteis, adesivos, solas de couro, borracha e EVA (SINDIFRANCA, 2006, p. 05). Parcelas significativas destes materiais se tornam resíduos no processo de fabricação, sendo classificados em dois grupos - resíduos perigosos e resíduos não inertes. O primeiro grupo congrega resíduo como: couro atanado, couro cromo, sapatos com defeitos, pó de couro, varrição de fábrica, rachado, miolo, vira, atanado, resto de facheiro, resto de atanado e resto de recouro. E o segundo grupo reúne os rejeitos não inertes, como sola PU, tecido PU, EVA, contraforte, borracha, papelão, cursel, palmilha rosa, telas de não/tecido, palmilha, papelão, PU, dublados e micro duro (SOUSA, 2019).

A forma mais comum de eliminar esses resíduos é alocá-los em aterros, desde que sejam legalizados e impermeáveis para não contaminarem o solo ou lençol de águas subterrâneas, uma vez que várias destas substâncias são altamente tóxicas e prejudiciais à saúde. De acordo com Queiroz (2019), a dificuldade é que para aterrar uma tonelada de resíduos são gastos, em média, cerca de R\$ 3 mil e isso tem feito com que muitos produtores, principalmente os pequenos e médios, com menos recursos, negligenciem essas providências.

Mudanças rumo aos padrões de sustentabilidade estão permeando as principais feiras e revistas de negócio do setor calçadista nacional (Couromodas, Francal, Tecnocouro), porém, grandes desafios ainda perpetuam a gestão ambiental nas indústrias do setor. Sob a ótica do desenvolvimento sustentável, algumas experiências provam ser possível conciliar a excelência produtiva com a proteção ambiental.

A Fundamental (Fundação Desenvolvimento Ambiental – ONG ambiental sem fins econômicos) instituída em 1998 pela Associação Comercial e Industrial de Novo Hamburgo, tem lançado projetos que objetivam valorizar e premiar as iniciativas desenvolvidas pelas empresas, indústrias, comércios e serviços que operam com preceitos de proteção e responsabilidade ambiental.

De forma exemplar esse importante pólo calçadista da região sul do país, incorporou um novo sistema de valores sustentando expansão e competição com parcerias, conservação e cooperação a nível mundial. Com uma visão ecológica, o projeto “Central de Resíduos Industriais de Novo Hamburgo” tem sido referência para outros pólos, pois já conta com um investimento R\$ 3 milhões provenientes das 76 empresas que aderiram ao projeto.

De acordo com a Fundação (2006), a central recebe cerca de 4,5 mil metros cúbicos, o que equivale à cerca de 13 mil toneladas por mês de material sólido descartado pelas empresas. Ainda, apontam que das 89 empresas que já estão utilizando o local para o armazenamento dos resíduos, existe a expectativa de que outras 300 empresas venham a aderir ao projeto.

Com características próprias de considerar a ecologia como uma ação constante de agregar valor à marca, a empresa *Free Way Boots & Shoes* de Franca-SP orienta-se

pelos procedimentos da gestão ambiental, desenvolvendo uma linha de sapatos especiais, com couro tratado com vegetal de tronco das árvores e sola de látex puro da Amazônia. Segundo Tachizawa (2011), esta empresa realizou contratos de licença com o *Greenpeace*, uma das organizações mais ativas do planeta, para uso desses recursos nativos.

Iniciativas como estas indicam algumas transformações das empresas calçadistas para uma nova gestão adaptada às múltiplas mudanças do paradigmas sustentável. No entanto, Cultri & Manfrinato (2007) ressaltam que as empresas deste setor encontram grandes dificuldades para implementarem sistemas de gestão certificáveis (tal como a ISO 14001).

Neste sentido, o próximo item apresenta os procedimentos metodológicos que permitiram o desenvolvimento deste estudo, logo depois, são mostrados os resultados alcançados.

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa adotou a abordagem sistêmica como modelo de referência conceitual para analisar os aspectos ambientais da indústria calçadista. Para construção da base metodológica utilizou técnicas de pesquisa bibliográfica, exploratória e de campo. A estruturação foi desenvolvida a partir do conhecimento dos conceitos sistêmicos, que sustentaram a investigação os seguintes objetivos específicos: identificar *inputs* e *outputs* do processo produtivo de calçados; identificar as sessões críticas com relação à geração de resíduos e identificar as ações ambientais efetivas para mitigação dos resíduos industriais.

Para atingir esta finalidade, adotou-se o ponto de vista de Checkland citado por Martinelli (2002, p.151) compreendendo que “a metodologia pode orquestrar conflitos e promover consenso, e isto é uma resposta que uma abordagem sistêmica automaticamente admite (*a priori*) um modelo de consenso”. Deste modo, pretendeu-se beneficiar direta e/ou indiretamente o planejamento estratégico das empresas de calçados que desejam incluir os aspectos ambientais nas políticas organizacionais ou

nos planos de negócio.

A utilização da técnica Estudo de Caso, baseada em Gil (2009), teve o intuito de aprofundar e detalhar o conhecimento específico sobre as características da estrutura física, dos aspectos ambientais e do potencial poluidor das empresas fabricantes de calçados.

A empresa escolhida para ser objeto deste estudo se destaca no contexto local, pela qualidade dos produtos e pela preocupação com as questões ambientais, ela está situada no pólo calçadista de Franca, confeccionando calçados femininos e masculinos vendidos, predominantemente, para o mercado brasileiro. O nome da empresa foi preservado em virtude do caráter ético assumido pelo pesquisador nas suas relações com a empresa.

Neste contexto, foram desenvolvidos alguns modelos básicos que contemplam de forma geral características de empresas calçadistas de médio porte. O Quadro 1 a seguir apresenta peculiaridades iniciais de *Entradas e saídas de materiais por etapas do processo produtivo de calçados* para incorporação dos aspectos ambientais ao planejamento estratégico das empresas. Esse modelo foi constituído a partir da pesquisa de campo com observação direta em etapas do processo produtivo de calçados.

O segundo modelo apresentado trata com especificidade, os principais *Indicadores de aspectos e impactos ambientais do processo produtivo de calçados* e esta apresentado no Quadro 2. E o terceiro resultado, mostra uma figura desenvolvida para com intenção de explorar o detalhamento uma ação ambiental efetiva, implantada na empresa estudada, sob a ótica do ciclo PDCA da sustentabilidade.

4. TEORIA DE SISTEMAS

4.1 Abordagem de entradas e saídas

Para identificar os *inputs* e *outputs* do processo produtivo de calçados, serviu-se da observação de Mesarovic e Takahara (1975) apud Martinelli (2006), eles ressaltam que um sistema pode ser descrito através das entradas (estímulos) e saídas (respostas)

– sendo a chamada abordagem de entradas/saídas, ou causal, ou terminal, ou ainda visão de sistema como processo.

Desta maneira, foi elaborada a Quadro 1 para mostrar parte dos resultados obtidos nas análises sobre as “*Entradas e saídas de materiais por etapas do processo produtivo de calçados*”.

Quadro 1 - Entradas e saídas de materiais por etapas do processo produtivo de calçados

MODELAGEM			
Insumos	Tipo de embalagem	Saídas	Destino
Moldes de cartolina	Papelão	Retalhos papel	Aterro
Fita crepe	Plástico	Plástico/Bobina papel	Aterro
Papel e papelão	Papel e papelão	Adesivo	Aterro
CORTE			
Couro	Fitilhos de plástico	Retalhos couro/fitilhos	Aterro
Espuma	Fitilhos de plástico	Retalhos espuma/fitilhos	Aterro
Forro	Plástico	Retalhos forro/fitilhos	Aterro
Navalha	Papelão	Caixas	Venda
Facas	Papelão	Caixas	Venda
Grampos	Plástico/Papelão	Lata/Saco	Aterro
Escovas de pêlo e pano	Plástico/Papelão	Lata/Saco	Aterro
Filetes de metal	Plástico/Papelão	Lata/Saco	Aterro
PESPONTO			
Cola a base de solvente	Aço	Lata	Venda
Gás	Butijão		Retornável
Solvente 668	Aço	Lata	Aterro
Fita crepe	Plástico/papel	Lata/Saco	Aterro
Fita de pano	Plástico/papel	Lata/Saco	Aterro
Embalagens	Plástico	Saco	Aterro
MONTAGEM			
Cola em macarrão	Plástico	Bobina Plástico	Aterro
Água (forno)			Rede pública
Solvente (para limpar)	Aço	Lata	Aterro
Tinta à base de Solvente	Aço	Lata	Aterro
Apresco	Plástico	Lata	Aterro
Removedor	Aço	Lata	Aterro
Caixa de papel	Papel	Caixa	Aterro
ACABAMENTO E PRANCHEAMENTO			
Silicone	Plástico	Lata	Aterro
Apresco (bomba 200L)	Plástico	Bomba	Retornável

Tinta	Plástico	Lata	Aterro
Halogeneo	Plástico	Lata	Aterro
Gás	Butijão		Retornável
Solvente	Aço	Lata	Aterro
Cola à base de água	Plástico	Lata	Aterro
Linha	Plástico	Bobina de Plástico	Aterro
TEG (etiquetas)	Plástico	Saco	Aterro
Água (p/ forno)			Rede pública
Escova aço	Papelão	Caixa	Aterro
Canetinha	Papelão	Caixa	Aterro
Etiqueta	Papel	Saco	Aterro
Demais Componentes	Plástico	Lata/Saco	Aterro

Fonte: elaborado pela autora (2020)

A abordagem utilizada cumpriu a função proposta permitindo uma análise totalitária da organização, partindo-se da necessidade de reconhecimento das entradas e saídas foram adicionadas às informações “tipo de embalagens” e “tipo de resíduo” para que se pudesse ter noção do material “potencialmente aproveitável” está sendo dirigido ao aterro. A análise dos dados da tabela sugere que quase 70% dos resíduos gerados são destinados ao aterro sanitário, isto evidencia que grande volume e diversidade de materiais, que potencialmente, poderiam ser reaproveitados ou re-utilizados em subprodutos ou em outros processos produtivos.

4.2 Soft Systems Methodology

Para identificar as sessões que geram mais resíduos no processo produtivo de calçados, e conseqüentemente, são mais críticas devido ao volume e a quantidade destes excedentes elegeu-se como mais apropriado o ponto de vista de Checkland & Scholes (1990) que tinham como preocupações, partir da identificação de um problema para identificar uma solução possível. Segundo Martinelli (2006, p.1) a teoria Soft Systems Methodology tem trazido boas contribuições, em centenas de aplicações, principalmente, nos relacionados aos problemas empresariais.

Neste contexto, foi elaborada o Quadro 2 “*Indicadores de aspectos e impactos ambientais do processo produtivo de calçados*”, que apresenta uma classificação

hierárquica de condições, que variam de péssima a ótima. Estes indicadores foram baseados na representatividade das situações críticas, que potencialmente se configuram entre os gargalos da gestão ambiental, e das situações em que ocorrem benefícios ambientais e econômicos com ações de caráter efetivo.

Quadro 2 - Indicadores de aspectos e impactos ambientais do processo produtivo de calçados²

Sessões	Observações	Motivos
Central de Resíduos	Líquido derramado no chão; latas com restos de produtos químicos e sujeira	Local de descarte de resíduos
Central de Solas Não-utilizáveis (*gargalo)	Grandes quantidades de solas em caixas de papelão e plástico; mesas e cadeiras de madeira empilhadas; vasos sanitários e tubos de construção; e mais algumas máquinas e formas defasadas.	Materiais não recicláveis; números de solas que não dão série de fabricação; coleções defasadas da moda; fornecedores que não aceitam devolução; o grande volume torna caro o envio ao aterro e também, compromete a natureza.
Central de Papelão	Caixas de papelão dobradas e empilhadas; Local adequado e coberto.	Parceria com fornecedor que permite devolução e abatimento na compra de insumos; a quantificação é feita através da notas fiscais; os benefícios são: redução de impostos, redução na fonte de matéria-prima e organização do local.
Central de Solados	Caixas empilhadas de solas e palmilhas	Estoque em condições controladas
Central de Recebimento Solados	Insumos guardados e empilhados em prateleiras	Estoque em condições controladas
Depósito de Material de Forração	Insumos guardados e empilhados em prateleiras	Estoque em condições controladas
Depósito de Produtos Químicos	Insumos guardados e empilhados em prateleiras	Estoque em condições controladas
Almoxarifado geral	Estocagem de insumos em prateleiras ou sobre <i>palets</i> de madeira	Estoque em condições controladas
Controle de Estoque	Conferência qualitativa e quantitativa dos insumos	Local que retira os insumos das embalagens (plástico e papelão) para guardar no estoque.

² A cor verde indica boas ações que estão sendo tomadas. A cor laranja condições que estão controladas. E a vermelha condições de risco péssimas ou muito grave para o meio ambiente.

Corte do forro	Mesa para corte e latão de plástico para depósito de resíduos	Material que gera resíduos de grande volume
Estoque do couro	Máquina medidora de área de couro e saco plástico para depósito do resíduo de couro	Pele de couro com muitos defeitos e grande volume de couro amarrado com fitilho de plástico.

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

4.3 Análise de sub-sistema fechado utilizando a abordagem do *Ciclo PDCA*

Várias contribuições da Teoria de Sistemas estão em documentos publicados na área da Administração, ou até mesmo, em estudos interdisciplinares em decorrência das inter-relações, interdependências e interações das atividades organizacionais. A necessidade de compreensão de situações complexas levou os cientistas e administradores a pensarem nas suas organizações como sistemas abertos, dotados de responsabilidades e objetivos para serem alcançados, principalmente a partir do meio de meados do século XX.

Como uma das ramificações da gestão da qualidade total orientada pela visão sistêmica na intenção de criar consciência de qualidade em todos os processos organizacionais, surgiu o ciclo PDCA com o princípio tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na execução da gestão. Cada letra possui um significado sendo P de Planejamento, D de execução, C de verificação e A de ação (em inglês *Plan, Do, Check e Action*). Também conhecido por Ciclo de *Shewhart* ou Ciclo de *Deming*, esse ciclo tem sido aplicado em qualquer empresa ou situação em que se deseja garantir sucesso.

A importância deste ciclo perpassou os limites dos sistemas de gestão tradicionais e cada vez mais, vêm sendo adaptados a novas áreas do conhecimento. Exemplo disto foi o aprimoramento ciclo ao viés do desenvolvimento Sustentável que sugere um ciclo baseado em:

Plan - Transformar a organização, permanentemente agregando novas idéias que conduzam à sustentação;

Do - Adotar ações inovadoras para conhecer e construir o futuro, mantendo na prática a organização em funcionamento, executando processos que acrescente

valor;

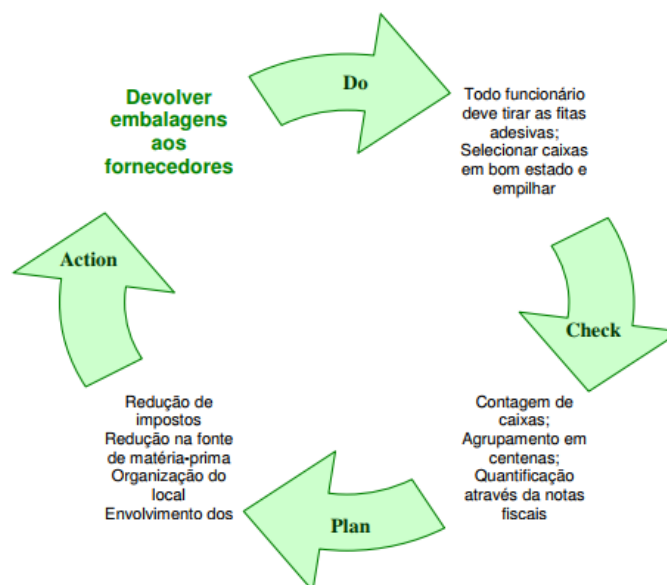
Check - Tomar decisões baseadas no conhecimento, tanto no que diz respeito às questões internas da organização como externas, do presente e do futuro valendo-se do uso de indicadores e metas para cada um dos *stakeholders*;

Action - Buscar novos bens comuns para a sociedade, realimentando o processo de gestão, descobrindo novos bens comuns e criando novos serviços de alto valor agregado para a sociedade (PROJETO BRASIL DE TODAS AS CORES: CONSTRUINDO ORGANIZAÇÕES SUSTENTÁVEIS, 2019, p.2).

Na intenção de explorar o detalhamento de uma ação ambiental efetiva, implementada pela empresa para mitigação de uns dos seus resíduos, adotou-se a abordagem do ciclo PDCA.

Dado que a sustentação metodológica, neste momento do trabalho preconizou a análise conjuntural dos eventos que ocorrem simultaneamente à ação de “*Devolver embalagens de papelão aos fornecedores*”. Para ilustrar esse ciclo foi desenvolvida a Figura 1.

Figura 1 – Ciclo PDCA aplicado em ação efetiva de gestão ambiental



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

5. CONSIDERAÇÕES

O objetivo básico deste trabalho foi demonstrar a aplicabilidade da visão sistêmica nos processos produtivos, em especial naqueles identificados no contexto da gestão

ambiental. A partir da constatação da necessidade de tratamento efetivo de gestão ambiental no setor calçadista¹ teve-se a preocupação de relacionar os principais aspectos e potenciais impactos ambientais que demandam abordagem sistêmica para solução.

Neste contexto, desenvolveu-se esse trabalho como aprofundamento científico da perpassando panoramas de desenvolvimento sustentável sob a luz da gestão ambiental, foram levantadas algumas principais abordagens da Teoria de Sistemas para entendimento da dinâmica do funcionamento do processo produtivo, do tratamento dos resíduos industriais e das práticas empresariais.

A principal contribuição deste trabalho foi apresentar, de forma clara e metodológica, que as abordagens sistêmicas escolhidas sustentaram, veementemente, a Gestão Ambiental nas organizações.

Ao longo deste trabalho, foram apresentados modelos que contemplam peculiaridades teóricas de visão sistêmica com características singulares do setor calçadista, fruto da pesquisa de campo. Estes modelos expressos em figuras e tabelas facilitaram a organização do desenvolvimento da dissertação e ainda, permitiram a estruturação dos problemas (“aspectos poluentes”) para a tomada de decisão quanto às ações efetivas de gestão ambiental na empresa indústria de calçados.

Os modelos aqui propostos, ainda, requerem aperfeiçoamentos. Contudo, entende-se que em um ambiente empresarial competitivo a visão sistêmica aplicada na gestão ambiental contribui para o desenvolvimento sustentável, tornando-se relevante por promover a interação entre as diversas forças atuantes permitindo às organizações proporem ações ambientais mais efetivas.

Finalmente, tem-se a dizer que a intenção deste trabalho não foi esgotar o assunto, mas sim mostrar como a aplicação da visão sistêmica tem contribuído para identificação de processos ou produtos que podem levar a ocorrência de algum impacto ambiental.

6. REFERÊNCIAS

ABICALÇADOS - Associação Brasileira das Indústrias de Calçados. *Setor calçadista deve crescer em 2021*. Disponível em: <https://www.abicalcados.com.br/noticia/setor-calçadista-deve-crescer-19-em-2021-projeta-abicalcados> >. Acesso em: 10 Jan. 2021.

ACKERMAN, F. *Why do we recycle? Markets, values and public policy*. Washington: Island Press, 1997.

BARBIERI, J. C. *Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2004.

BERTALANFFY, L. *Teoria Geral dos Sistemas*. Trad. Francisco M. Guimarães. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1975.

CHECKLAND, P. B.; SCHOLLES, J. *Soft Systems Methodology in Action*. New York: Wiley, 1990.

CHURCHMAN, C. W. *The Design of Inquiring Systems*. New York: Basic Books, 1971.

CULTRI, C. N.; MANFRINATO, J. W. S. A certificação ISO 14001 - Sistemas de Gestão Ambiental a partir do programa "Produção mais Limpa" nos sistemas produtivos industriais coureiro-calçadistas. In: II SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIAS LIMPAS, 4., 2007, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 2007. p. 31-42.

CULTRI, C.; BAZILIO, A. P.; GOMES, V. S. Bibliotecas universitárias frente à nova realidade causada pela COVID-19: o caso das bibliotecas da Universidade Federal Fluminense. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 16, n. 43, p. 97, 2020.

FICHER, R. M. *O Desafio da Colaboração: práticas de responsabilidade social entre empresas e terceiro setor*. São Paulo: Editora Gente, 2000.

GIL, A. C. *Estudo de caso*. Atlas, 2009.

GUATTARI, F.; BITTENCOURT, M. C. F.; ROLNIK, S. *Las tres ecologías*. Campinas: Papirus, 1990.

MARTINELLI, D. P. *Negociação Empresarial Enfoque Sistêmico e Visão Estratégica*. Barueri: Manole, 2002.

MARTINELLI, D. P. *Conflito, administração e visão sistêmica*. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, 2., 2006, Ribeirão Preto. *Anais...*Ribeirão Preto, USP, 2006, p. 12-25.

MAXIMIANO, A. *Teoria Geral da Administração: da escola científica à competitividade em economia globalizada*. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

MESAROVIC, M.; TAKAHARA, Y. *General Systems Theory: Mathematical Foundations*. New York: Academic Press, 1975.

PROJETO BRASIL DE TODAS AS CORES: *construindo organizações sustentáveis*. Disponível em: <http://www.geocities.com/Heartland/Valley/5990/alchemy.html>. Acesso em: 24 Ago. 2019.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. *Folha informativa: COVID-19* (doença causada pelo novo coronavírus). Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875. Acesso em: 21 Dez. 2020.

QUEIROZ, M. P. *Resíduos de couro são reaproveitados na indústria têxtil*. Disponível em: <http://revista.fapemig.br/materia.php?id=234>. Acesso em: 13 Mar. 2019.

SAVI, A. F.; GONÇALVES FILHO, E. V.; SAVI, E. M. S. *Desenvolvimento sustentável: a engenharia atendendo a necessidade das atuais gerações sem comprometer a capacidade das futuras em satisfazer as suas necessidades*. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, 2., 2006, Ribeirão Preto. *Anais...Ribeirão Preto, USP, 2006*, p. 124-136.

SOUSA, J. D. F. *Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Classe 1 de Curtumes, Fábricas de Calçados e Artefatos*. Disponível em: http://webesol.org/textos/sumrio_descritivo_-_stoppani_do_brasil.pdf. Acesso em: 6 Dez. 2019.

TACHIZAWA, T. *Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa*. São Paulo: Atlas, 2011.

THE BRAZIL BUSINESS. *Footwear Industry in Brazil*. Disponível em: <https://thebrazilbusiness.com/article/footwear-industry-in-brazil>. Acesso em: 2 Jan. 2021.

UNIDO - United Nations Industrial Development Organization. *Advancing economic competitiveness*. Disponível em: <http://www.unido.org/>. Acesso em: 22 Ago. 2020.

WORLDWATCH INSTITUTE. *Relatório Anual do Worldwatch Institute em direção à uma Sociedade Sustentável*. Disponível em: <http://veja.abril.uol.com.br/idade/estacao/veja>. Acesso em: 16 Dez. 2020.

Enviado em: 10 jan. 2021.

Aceito em: 04 nov. 2021.

Editora responsável: Bianca Neves Machado.