

## **GESTÃO DE RESÍDUOS PRODUZIDOS NA INDÚSTRIA CALÇADISTA E IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS**

**Daianne Torre Chagas<sup>1</sup>**

**Diego Freire Martins<sup>2</sup>**

**Mariana Nobre e Silva<sup>3</sup>**

**Maria Silvana Guimarães de Souza<sup>4</sup>**

**Stefanne da Silva Diogenes<sup>5</sup>**

**Wallace Cavalcante Chaves<sup>6</sup>**

**Whana Rayara Rabelo de Oliveira<sup>7</sup>**

**Juceline Batista dos Santos Bastos<sup>8</sup>**

### **RESUMO**

A indústria calçadista, com cerca de 6 mil empresas no Brasil, colabora com a geração de mais de 600 toneladas/dia de resíduos industriais. Assim, a gestão de resíduos e a implantação de programas ambientais são alternativas exploráveis, tendo em vista a importância da ampliação de soluções que podem melhorar a qualidade de vida, da saúde e do bem estar social. Nesse contexto, este artigo avalia a conformidade às leis da gestão de resíduos de uma indústria calçadista e a implantação de programas ambientais. Para isso, foi dado ênfase no diagnóstico dos resíduos sólidos, na mensuração e nos custos dos resíduos, e na implantação dos programas ambientais na indústria calçadista. Quanto à gestão dos resíduos produzidos pela indústria, têm-se armazenamento, coleta e múltiplas destinações finais ambientalmente adequados para os resíduos, com destaque para o coprocessamento e o reaproveitamento de resíduos em outras etapas do processo produtivo. Quanto à implantação dos programas ambientais, esses auxiliaram a construir um modelo de produção ambientalmente mais sustentável e isso se deu por esses programas conseguirem envolver os funcionários de todos os setores da indústria. Sugere-se ainda a divulgação das experiências exitosas nas escolas e associações do município, por meio de programas de educação ambiental; e o investimento na captação da energia

---

<sup>1</sup> Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: daianne.chagas@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestrando em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: diegofreire456@gmail.com.

<sup>3</sup> Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: marianaimamn@gmail.com.

<sup>4</sup> Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará E-mail: guimaraessilvanagsouza@gmail.com.

<sup>5</sup> Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: fannedio11@gmail.com.

<sup>6</sup> Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: wallace-cc@hotmail.com.

<sup>7</sup> Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: rabelowhana@gmail.com.

<sup>8</sup> Doutora em Engenharia de Transportes e docente do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: <jucelinebatista@hotmail.com>.

solar, visando aproveitar o potencial natural da região e para complementar a geração de outras fontes de energia já existentes na indústria analisada.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental. Implantação de Programas Ambientais. Indústria Calçadista. Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

## **WASTE MANAGEMENT PRODUCED IN THE SHOE INDUSTRY AND IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL PROGRAMS**

### **ABSTRACT**

The shoe industry, with about 6 thousand companies in Brazil, collaborates with the generation of more than 600 tons/day of industrial waste. Thus, waste management and the implementation of environmental programs are exploitable alternatives, in view of the importance of expanding solutions that can improve quality of life, health and social well-being. In this context, this paper evaluates compliance with the laws of waste management of a shoe industry and the implementation of environmental programs. To this end, it focused on the diagnosis of solid waste, the measurement and costs of waste, and the implementation of environmental programs in the shoe industry. Regarding the management of waste produced by the industry, storage, collection and multiple environmentally appropriate final disposals for waste are available, with emphasis on co-processing and reuse of waste at other stages of the production process. As for the implementation of environmental programs, they helped to build a more environmentally sustainable production model and this was because these programs were able to involve employees from all sectors of the industry. It is also suggested the dissemination of successful experiences in schools and associations of the city, through environmental education programs; and investment in capturing solar energy, aiming to take advantage of the natural potential of the region and to complement the generation of other energy sources already existing in this industry.

**Keywords:** Environmental Management. Implementation of Environmental Programs. Shoe Industry. Solid Waste Management.

### **1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

A destinação inadequada de resíduos dos processos produtivos da indústria pode degradar o meio ambiente, oferecer riscos à saúde da população e prejudicar o desenvolvimento da empresa (ORTH; BALDIN; ZANOTELLI, 2014). O gerenciamento adequado desses resíduos, com a redução na geração e a conversão em matéria-

prima, coopera na redução dos custos de operação das indústrias (COELHO *et al.*, 2011).

Apesar disso, são escassas as produções científicas da área de gestão de resíduos industriais (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015). Esses autores quantificaram a produção científica voltada aos resíduos sólidos no Brasil e indicaram que, entre 1993 a 2013, cerca de 10% das produções foram direcionadas para a classificação dos resíduos industriais, 3% sobre suas destinações finais e nenhum dado foi exposto sobre produções que enfocam na armazenagem desses materiais.

Nesse sentido, a Lei Nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi criada para ordenar não só a gestão integrada, mas também o gerenciamento dos resíduos sólidos, visando incentivar, em todos os municípios brasileiros, a coleta seletiva e a reciclagem (BRASIL, 2010). Assim, a PNRS define o regime de responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida de diversos produtos. Além disso, a PNRS determina planos, programas, objetivos e prazos, que obrigam os principais agentes do mercado – governo, indústria, comércio, importadores, prestadores de serviços e consumidores – a promoverem a destinação adequada dos resíduos sólidos gerados na manufatura e o pós-consumo de diversos produtos. Institui, também, a implantação da logística reversa, visando reciclar, reinserir e reaproveitar os resíduos na cadeia produtiva, objetivando a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos finais desses processos e promovendo a inserção social de grupos de catadores de material reciclável (DEMAJOROVIC; MIGLIANO, 2013).

Nesse ciclo, segundo Soares e Araújo (2016), na indústria calçadista, podem ocorrer: diretamente a reinserção das sobras e dos materiais com falhas descartados sem necessitar de tratamento; podem ser designados para reciclagem, podendo retornar como insumo de algum outro processo de produção da empresa ou, em último caso, pode ser descartado com destinação final em aterros sanitários.

Nesse contexto, essas indústrias somaram, em 2018, mais de 6 mil no Brasil, sendo o quarto maior produtor de calçados do mundo (ABICALÇADOS, 2020). As indústrias calçadista, têxtil, de vestuário e artefatos de tecidos geraram juntas, em 2016, mais de 600 toneladas/dia de resíduos industriais no país (Brasil, 2020). Isso motivou Martins, Bastos e Oliveira (2020) a analisarem tanto esse tipo de indústria como também o reflexo de programas de minimização de impactos ambientais.

Apesar disso, como destinar e tratar os resíduos gerados por essas indústrias ainda é um desafio. Assim, este artigo teve como objetivo avaliar a conformidade às leis da gestão de resíduos de uma indústria calçadista e a implantação de programas ambientais.

## **2 GESTÃO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS**

O setor industrial gerou em 2016, por exemplo, mais de 1,2 bilhão de toneladas de resíduos industriais [de acordo com Plano Nacional de Resíduos Sólidos sob consulta pública (Brasil, 2020)]. Esses são definidos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Nº 313 (2002) como sendo todos os resíduos que sejam resultantes dos processos industriais e instalações industriais. No caso da indústria calçadista, esses resíduos são provenientes de sobras ou falhas das matérias-primas na cadeia produtiva das suas atividades.

No processo produtivo das indústrias calçadistas, têm-se: modelagem; classificação dos componentes do calçado; corte e reduções; preparação e costura; montagem; acabamento; verificação e expedição (SANTOS, 2008). Podem ser utilizados na fabricação de calçados cerca de 40 tipos diferentes de materiais, sendo os principais: 25% de couro, 17% de poliuretano (PU), 16% de borracha termoplástica, 14% de etileno acetato de vinil (EVA), 8% de policloreto de vinil (PVC), 7% de borrachas, 7% de outros materiais (metais, por exemplo) e 6% de materiais têxteis (UNIDO, 2000).

Segundo Soares e Araújo (2016), os resíduos sólidos oriundos das sobras e falhas dessas matérias-primas podem ser descartados, reinseridos no processo produtivo ou destinados aos catadores de materiais recicláveis, dentre outras formas. A coleta, armazenagem e as destinações finais, quando realizadas inadequadamente, podem ocasionar impactos ambientais negativos, riscos à saúde humana e ao desenvolvimento da organização.

Desse modo, as indústrias calçadistas têm observado uma cobrança externa da sociedade civil e das legislações dos países, bem como internamente pela própria empresa a buscar práticas autossustentáveis para os processos produtivos, por meio de adequação a exigências de certificações de reconhecimento internacional e por

ações que minimizem os impactos sobre o meio ambiente e o uso de recursos naturais (OLIVEIRA; SERRA, 2010).

Com isso, as organizações estão adotando ações estratégicas e operacionais em todos os setores com a implantação dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) a fim de diminuir a degradação do meio ambiente, aumentar a eficiência energética e das etapas de produção, melhorando o desempenho ambiental e beneficiando a imagem da empresa perante a sociedade (CAMPO; MELO, 2008). Para tanto, a regulamentação desse processo de SGA no Brasil é realizado pelas Normas da ISO (*International Organization for Standardization*) em sua série 14.000 através do Plano de Gestão da empresa, com o intuito de melhorar e examinar o nível de desempenho ambiental.

Como ações práticas, as organizações podem adotar as propostas de Ecoeficiência, que tem o objetivo de produzir mais, mas com equidade social e com menos recursos naturais em suas atividades (Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável - CPDS, 2010). Um exemplo disso é a Produção Mais Limpa - PML (Rede de Produção Mais Limpa - RPML, 2010), em que se prevê a mudança nas formas de eliminação da poluição da cadeia produtiva, como impedir a liberação de emissões perigosas para o ar, água ou solo.

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) pode complementar e viabilizar a implantação da variável ambiental nas empresas, quantificando e avaliando o consumo de recursos e os possíveis impactos associados a um produto ou serviço em todo o seu ciclo de vida (SILVA; MORAES; MODOLO, 2015).

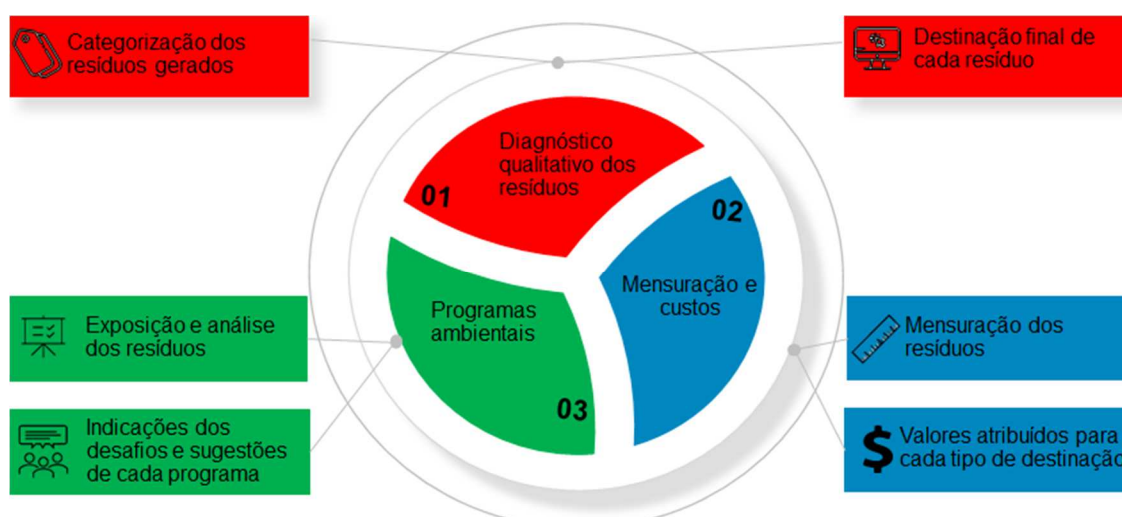
No entanto, conforme Vieira e Barbosa (2011), as indústrias calçadistas, sobretudo, de micro, pequeno e médio portes, com um perfil de baixa capacidade de investimento e as indústrias que fabricam produtos de baixo preço, que não possuem margem para agregar valor, sofrem com restrições para viabilizar práticas associadas à Ecoeficiência. De uma maneira geral, esses autores apontaram desafios para implantação de ações ambientais nas fábricas de calçados, entre eles: necessidade de treinamento de recursos humanos e adaptação física e financeira, ausência de sensibilização das gerências das empresas sobre o assunto.

### 3 METODOLOGIA

A análise da conformidade às leis da gestão de resíduos e a implantação de programas ambientais deste artigo foi realizada numa indústria calçadista localizada na cidade de Morada Nova (Ceará). Essa indústria emprega cerca de 3 mil funcionários diretos e produz aproximadamente 500 mil pares de sapatos anualmente, sendo uma das maiores empresas instalada na cidade e, conseqüentemente, possui potencial gerador de resíduos. Portanto, é pertinente analisar a sua gestão de resíduos, além da implantação de programas ambientais.

A análise do processo produtivo da fábrica foi realizada por meio da coleta de dados e envolveu entrevista com colaboradores do setor de Gestão Ambiental da empresa, observação, documentos e registros de arquivos. Buscou-se extrair informações sobre quais os tipos de resíduos gerados, se há necessidade de tratamento, quais as formas de armazenamento e destinação final, quais os custos envolvidos para essa destinação, além de como se deu a implantação dos programas ambientais e quais os desafios e sugestões de cada programa. Os dados quantitativos foram disponibilizados por meio de documentos concedidos pela empresa no período de 13 meses. Assim, para o desenvolvimento deste artigo, a metodologia foi dividida em três etapas (Figura 1).

Figura 1: Etapas metodológicas desta pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Na etapa 1, após a categorização dos resíduos gerados e análise quanto ao atendimento às leis vigentes, ocorreu indicação da destinação final de cada um desses resíduos, podendo ser direcionado: (i) à reciclagem externa; (ii) ao R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 189-202, mai. 2021.

reaproveitamento dos resíduos na própria empresa; (iii) ao coprocessamento; (iv) à logística reversa; e (v) ao aterro sanitário.

Na etapa 2, os resíduos categorizados em cada destinação final foram mensurados e precificados, tanto os pagamentos como os recebimentos.

Na etapa 3, foi exposto e analisado o impacto da implantação dos programas ambientais, destacando cada programa e finalidade, explorando as ações e os resultados delas, e sugerindo desafios para ampliação desses programas.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Diagnóstico Qualitativo dos Resíduos**

A indústria calçadista analisada atende a Lei Nº 12.305 da PNRS (BRASIL, 2010) e possui um PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) elaborado de acordo com o termo de referência emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente - Semace, atendendo a Lei Nº 13.103 (2001), onde descrevem todos os tipos de resíduos gerados, acondicionamento e destinação final adequada às legislações. Cada resíduo coletado é acondicionado na central de resíduos da própria indústria que possui coletores distribuídos nos setores, obedecendo aos padrões de cores estabelecidos na Resolução CONAMA nº 257 (2001). O transporte e as destinações finais são concretizados por empresas terceirizadas, na qual as destinações variam de acordo com o tipo de material.

As destinações finais oriundos dos processos produtivos desta empresa são: (i) reciclagem externa realizada por uma cooperativa do município de Morada Nova, que visa transformar materiais usados em novos fora da indústria analisada; (ii) reaproveitamento dos resíduos na própria empresa, com a utilização de materiais residuais em outros processos produtivos; (iii) coprocessamento, em que há a integração entre o processo de queima de resíduos sólidos e ocorre a fabricação de produtos que demandam altas temperaturas em sua produção; (iv) logística reversa, na qual a empresa garante o retorno para o processo produtivo dos produtos pós-uso; e (v) aterro sanitário, quando o resíduo não consegue se encaixar em nenhuma das alternativas anteriores e é então considerado rejeito. A Figura 2 mostra a categorização dos materiais gerados e suas respectivas destinações finais.

Figura 2: Tipos de materiais e as respectivas destinações finais.



Fonte: Dados extraídos da unidade industrial em análise.

## 4.2 Mensuração e Custos

A partir da mensuração dos dados extraídos da unidade industrial, observa-se que mais de 77% dos resíduos gerados são destinados ao coprocessamento e ao reaproveitamento na própria empresa, totalizando 435 toneladas. Ainda nessa análise, verifica-se que menos de 12% desses resíduos são destinados ao aterro sanitário. Essa mensuração (por meio do peso representado em cinza na Figura 3) em função do tipo de destinação final dos resíduos e os respectivos valores pagos (com sinal negativo e em vermelho) às empresas contratadas para a realização desses serviços e recebidos (com sinal positivo e em azul) constam na Figura 3.

Figura 3: Mensuração e custos das destinações finais.



Fonte: Dados extraídos da unidade industrial em análise.

Quanto aos custos, têm-se R\$ 233.080,00 demandado para o coprocessamento de 270 toneladas de resíduos e ainda R\$ 164.044,00 requerido pelas 66 toneladas de resíduos destinadas ao aterro sanitário. Destaca-se ainda que R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 189-202, mai. 2021.



165 toneladas de resíduos foi reaproveitado internamente e não foi valorado. Foi recebido ainda cerca de R\$ 12.000,00, sendo R\$ 10.230,00 abatido na conta de energia elétrica e o restante (cerca de R\$ 2.000,00) fruto da logística reversa.

### **4.3 Programas Ambientais**

Quanto à implantação dos programas ambientais, a indústria calçadista em análise estabelece ainda na admissão de servidores ações de ensino ambiental, com capacitação nos diferentes setores, incluindo o de gestão ambiental. Nessas capacitações são expostos o PGRS, a classificação dos resíduos e as disposições adequadas desses resíduos, além do controle de água, efluente, energia e carbono. Isso ocorre por meio dos programas: Automonitoramento de Efluentes; Energia e Carbono; e o D´Olho na Qualidade.

No Programa de Automonitoramento de Efluentes, as leituras dos hidrômetros são realizadas diariamente, tanto para controle da vazão de água consumida como de efluentes gerados. A indústria possui uma Estação de Tratamento de Efluentes que atende aos padrões da Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente - COEMA Nº 02 (2017), e de acordo com a necessidade de monitoramento de cada parâmetro, pode proporcionar análises até diariamente. Os efluentes tratados são reutilizados para descargas dos sanitários e rega de área verde. Isso tem reduzido o consumo de água potável e, conseqüentemente, os custos. Esse monitoramento é realizado ainda a cada semestre para a Semace, atendendo as condicionantes fixadas na expedição do licenciamento ambiental na fase de Licença de Operação da indústria (dados extraídos da unidade industrial por meio de entrevista).

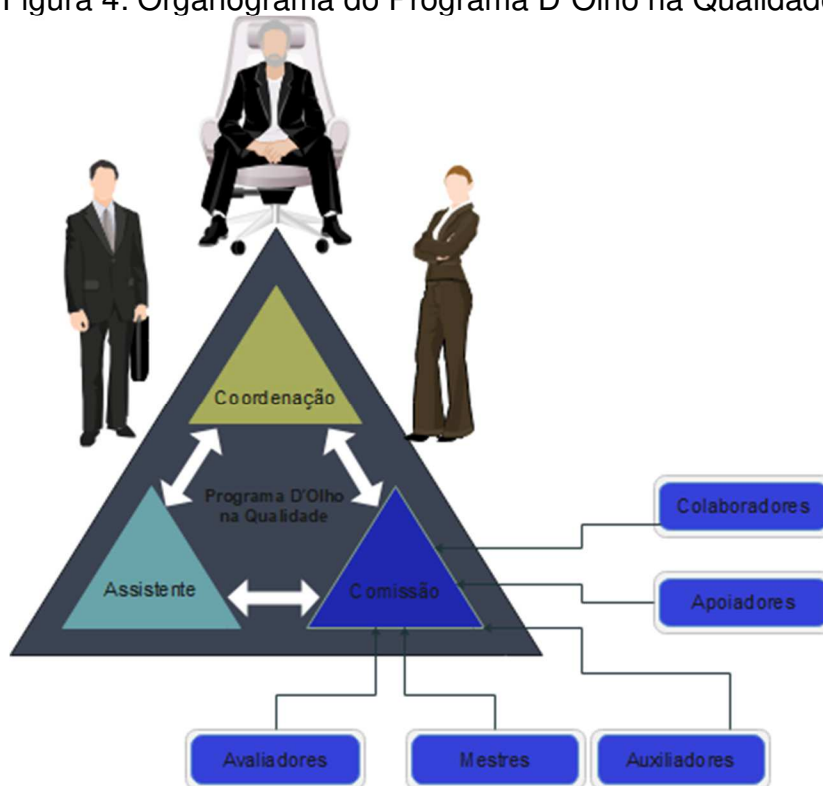
O Programa de Energia e Carbono busca a redução do desperdício de energia durante o processo produtivo e ainda no controle das emissões atmosféricas. Para isso, além da orientação do uso consciente pelos colaboradores, conta-se com a compra de energia (eólica ou solar), colaborando para redução de poluentes emitidos para atmosfera, como o dióxido de carbono. Isso resultou na redução de 554 toneladas desses gases (dados extraídos da unidade industrial por meio de entrevista).

Em 2014, foi implantado na indústria analisada o Programa D´Olho na Qualidade, sendo a adaptação da política 5s (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar

e Reciclar). Cada letra do nome desse programa representa uma etapa a ser executada: D - Descarte, O - Organização, L - Limpeza, H - Higiene e O - Ordem mantida. A intenção desse programa é aperfeiçoar os espaços, melhorar a ambiência, impedir desperdícios, majorar a qualidade dos produtos e a produtividade, aprimorar o trabalho em equipe e buscar a sustentabilidade.

Nesse programa, cada setor designa representantes para formar a comissão (Figura 4). Assim, cada setor conta com avaliadores, mestres, auxiliares, apoiadores e colaboradores. Os setores são avaliados pelo menos três vezes por mês, sendo atribuída uma nota de desempenho a partir da escala da Figura 5.

Figura 4: Organograma do Programa D'Olho na Qualidade.



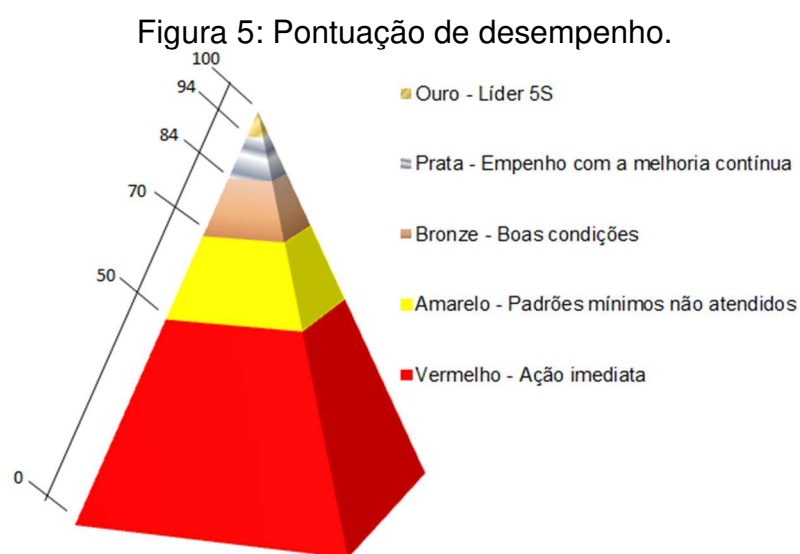
Fonte: Dados extraídos da unidade industrial em análise.

Quanto às pontuações atribuídas a cada setor, ocorre a avaliação primeiramente por uma dupla (mestre + auxiliar) designada pela coordenação. Essas duplas avaliam o setor designado por meio de uma lista de controle padrão em três semanas distintas de cada mês. A análise setorial é iniciada com pontuação máxima igual a 100 e conforme surjam as não conformidades, os pontos são descontados. Como resultado, têm-se a nota final atribuída ao setor.

No final de cada mês, tem-se a média aritmética obtida dessas três avaliações. A partir disso, são organizadas reuniões e nelas são discutidas as notas, melhorias e

situação vigente de cada setor separadamente, mas de forma a reunir todos os colaboradores da respectiva área. Em seguida, a Comissão do programa juntamente com a coordenação e o assistente da empresa avaliam os resultados de cada setor e definem ações para todos os membros. Depois, a dupla do setor juntamente com a sua equipe devem trabalhar os pontos negativos e manter a ordem com os pontos positivos. O intuito é manter a ordem e o progresso do setor de forma coletiva e harmônica, e despertar o anseio de pertencimento à empresa.

A pontuação funciona por meio de escala de pontos representada por cores (Figura 5), sendo vermelho: a obrigação de uma ação imediata, ou seja, quando a pontuação atinge apenas 50 pontos; amarelo: denota que o setor está abaixo dos padrões mínimos, isto é, obtém a partir de 51 e até 70 pontos; bronze (a partir de 71 e até 84 pontos) ou inferior: indica a necessidade da elaboração de um plano de ações com prazos definidos logo após o recebimento da nota final. Na reunião seguinte da Comissão, os setores que atingiram essa pontuação deverão apresentar as melhorias alcançadas e solicitar ajuda externa, caso necessário.



Fonte: Dados extraídos da unidade industrial em análise.

O setor com nota prata ou ouro (acima de 84 pontos) não recebe premiação ou abonos financeiros, pois a ideia da organização é tornar a autoavaliação e o anseio de melhoria coletiva um hábito diário entre os colaboradores, por meio da apresentação dos resultados alcançados e os benefícios de se trabalhar em um local mais confortável e organizado. Assim, o setor com a nota entre 85 e 94 é classificado como comprometido com a melhoria contínua; e o setor com a nota acima de 94 é

considerado líder 5S e que autogerencia-se, trazendo reconhecimento e estimulando à manutenção da nota.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou a gestão de resíduos produzidos na indústria calçadista e a implantação de programas ambientais. O armazenamento e a coleta dos resíduos dessa indústria seguem tanto as Leis N° 12.305 da PNRS (BRASIL, 2010) e N° 13.103 (SEMACE, 2001) quanto a Resolução CONAMA N° 257 (2001). Quanto à destinação final, a maior parte dos resíduos é destinada as etapas do processo produtivo da própria indústria, por meio do coprocessamento e reaproveitamento interno direto. Isso tem colaborado para redução de custos e ganhos ambientais, ao demandar menos recursos naturais externos.

Sobre a implantação de programas de gestão ambiental, o Programa D'olho na Qualidade mostrou-se promissor, tendo em vista o envolvimento dos funcionários de todos os setores da indústria, a contínua preocupação e busca da empresa por processos produtivos mais sustentáveis. Sugere-se ainda que esse programa seja ampliado e contemple a região onde a empresa está inserida, por meio de programas de educação ambiental em parceria com as escolas e associações do município, buscando ultrapassar os limites da empresa e ganhar a comunidade. Essa ação dialogaria diretamente com a sustentabilidade social que vai além do compromisso com colaboradores, mas que se compromete com a comunidade do entorno da empresa (BARROS *et al.*, 2010).

Quanto ao Programa de Automonitoramento de Efluentes, a reutilização dos efluentes para atividades menos nobres da empresa atingiu 95% de reutilização dos resíduos líquidos gerados, sendo os outros 5% tratados e incorporados em corpos hídricos da região. Já o Programa Energia e Carbono contribuiu na diminuição da emissão de gases do efeito estufa. Visando aproveitar o potencial natural da região e para complementar a geração de outras fontes de energia já existentes, sugere-se a instalação de células fotovoltaicas nas dependências da empresa, permitindo a captação da energia necessária à empresa e a venda de excedentes. Portanto, na direção contrária ao apontamento de Vieira e Barbosa (2011), na qual práticas de ecoeficiência são pouco disseminadas no setor calçadista brasileiro, a indústria

analisada neste artigo esteve conforme às leis que preconizam à gestão de resíduos no Brasil e apresentou programas ambientais.

## REFERÊNCIAS

ABICALÇADOS. **Relatório setorial: Indústria de calçados do Brasil 2020**. Associação Brasileira das Indústrias de Calçados. Novo Hamburgo: Abicalçados, 2020. Disponível em: <http://abicalcados.com.br/publicacoes/relatorio-setorial>. Acesso em 10 de fevereiro de 2021.

BARROS, R. A. *et al.* Práticas de sustentabilidade empresarial no APL calçadista de Campina Grande – PB: um estudo de caso. In: **Revista Gestão Industrial**, v. 6, n. 1, p. 157-177, 2010.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos, **Lei 12.305**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 22 de setembro de 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Versão sob consulta pública. Brasília: Ministério do Meio Ambiente 2020. Disponível em: [Plano-Nacional-de-Resíduos-Sólidos-Consulta-Pública.pdf \(mma.gov.br\)](http://mma.gov.br). Acesso em 11 de fevereiro de 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 257, de 25/04/2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União (DOU), Brasília, DF, 25 de abril de 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 313, de 29/11/2002**. Dispõe sobre o Inventário nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União (DOU), Brasília, DF, 22 de novembro de 2002.

CAMPOS, L. M. S.; MELO, D. A. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. In: **Produção**, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.

CEARÁ. Conselho Estadual de Meio Ambiente (COEMA). **Resolução COEMA Nº 02/02/2017**. Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras, 02 de fevereiro de 2017.

\_\_\_\_\_. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos**. Ceará, 2001.

COELHO, H. M. G.; LANGE, L. C.; JESUS, L. F. L.; SARTORI, M. R. Proposta de um Índice de Destinação de Resíduos Sólidos Industriais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, Set. 2011.

COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Agenda 21 brasileira**. Ações prioritárias. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br>. Acesso em 15 novembro de 2018.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental** (Online), v. 20, p. 685-698, 2015.

DEMAJOROVIC, J.; MIGLIANO, J. E. B. Política nacional de resíduos sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. **Gestão & Regionalidade**, v. 29, n. 87, p. 64-80, 2013.

MARTINS, D. F.; BASTOS, J. B. S.; OLIVEIRA, W. R. R. Análise da gestão dos resíduos sólidos gerados no processo de produção e programas de minimização de impactos ambientais de uma indústria de calçados do Estado do Ceará. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 13, p. 72-85, 2020.

OLIVEIRA, O. J.; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Produção**, 2010.

ORTH, C. M.; BALDIN, N.; ZANOTELLI, C. T. A geração de resíduos sólidos em um processo produtivo de uma indústria automobilística: uma contribuição para a redução. **Revista Gestão & Produção**, v. 21, n. 2, p. 447-460, 2014.

REDE DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA - RPML. **Guia da Produção Mais Limpa**. CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/guia-da-pmaisl.pdf>. Acesso em 25 de outubro de 2018.

SANTOS, R. F. **Investigação do método de desenvolvimento de calçados no pólo calçadista do Vale do Rio dos Sinos e Paranhama no estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação de Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2008.

SILVA, A. H.; MORAES, C. A. M.; MODOLO, R. C. E. Avaliação Ambiental do setor calçadista e a aplicação da Análise de Ciclo de Vida: uma abordagem geral. In: 6º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, São José dos Campos, 2015.

SOARES, E. A.; ARAÚJO, G. C. Gestão de resíduos sólidos no processo produtivo: um estudo de caso em uma indústria calçadista. In: **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 2, p. 171-181, ago./dez, 2016.

UNIDO. **Wastes Generated in the Leather Footwear Industry**. In: 14<sup>th</sup> Session of the Leather and Leather Products Industry Panel, Czech Republic, 2000. Disponível em: [https://leatherpanel.org/sites/default/files/publications-attachments/leather\\_waste\\_recycling1.pdf](https://leatherpanel.org/sites/default/files/publications-attachments/leather_waste_recycling1.pdf). Acesso em 12 de fevereiro de 2021.

VIEIRA, A. E.; BARBOSA, A. S. Práticas Tradicionais e de Ecoeficiência na Indústria de Calçados no Brasil. Revista Eletrônica: **Tempo - Técnica - Território**, v.2, n.1, p. 30-50, 2011.