

MEDIDAS PARA CONTROLE DOS EFLUENTES E RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DA PRODUÇÃO OFFSET NA DIVISÃO GRÁFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

MEASURES TO CONTROL EFFLUENTS AND SOLID WASTE FROM OFFSET PRODUCTION AT THE PRINT DIVISION OF UFRJ

Carla Aldrin de Mello Campos¹
Caroline Maia do Carmo Vianna Dantas²
Dionisio Henrique Carvalho de Sá Só Martins³
Giovana Cardeal dos Santos⁴
Roberto da Silva Tavares⁵

RESUMO

A Divisão Gráfica da UFRJ busca minimizar efeitos prejudiciais ao meio ambiente adotando medidas de gestão dos impactos ambientais. Dentre elas, destacam-se: o uso de tintas e solventes biodegradáveis; a reciclagem de aparas de papel e a destinação correta de resíduos não recicláveis através de contrato (via licitação) com empresa terceirizada credenciada na Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro. Esta Divisão está empenhada em melhorar continuamente seu processo produtivo, baseado no conceito da produção mais limpa, que visa analisar os materiais, as tecnologias e os produtos do dito processo para torná-lo mais eficiente e reduzir os malefícios. O Modelo *Input-Output* conceitua que os processos industriais de produção são um composto de atividades que ocorrem através do processamento (“*throughput*”) de insumos (“*inputs*”) com a obtenção de produtos (“*outputs*”). Este trabalho relata a forma como a Divisão Gráfica da UFRJ tem atuado no controle da geração e destinação de resíduos sólidos nos processos industriais de impressão offset. A implantação e o desenvolvimento desta política ambiental dependem de todos os envolvidos neste processo (*stakeholders*): funcionários, clientes e fornecedores. O entendimento da questão exposta neste trabalho considera três pilares: o próprio conhecimento da produção gráfica e seus resíduos sólidos, a busca pelo tratamento adequado destes resíduos e as peculiaridades da gestão pública brasileira para administrar este cenário.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão ambiental; Resíduos sólidos; Efluentes gráficos.

¹ Chefe da Seção de Editoração e Criação da Gráfica UFRJ de 1996 até (jul/1999), quando assumiu o cargo de Direção da Gráfica UFRJ, passando a atuar em gestão pública e processos industriais gráficos. Respondeu diretamente pela Gráfica UFRJ até jan/2016, quando implementou a política ambiental da Divisão. Integrou a Comissão Executiva de Concursos Públicos UFRJ (2013 a 2016). Coordenou Projeto Estágio Acadêmico: Comunicação Visual & Design na Gráfica (Edital nº 35/2016 PBPDJ), encerrado em junho/2017 (redução orçamentária). Desenvolve atividades de produção gráfica e assessoria à Política Ambiental da Divisão Gráfica.

² Graduada em Gestão Pública pela FGV-Fundação Getulio Vargas em 2016. Atualmente, está concluindo MBA Executivo em Gerenciamento de Projetos na Universidade Candido Mendes. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração Pública, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão Pública, Administração Pública e Gestão de Projetos. Desde setembro de 2012, é servidora federal concursada na Divisão Gráfica do Gabinete do Reitor (Adm. Central - Reitoria) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Em fevereiro de 2016 tornou-se a diretora da Divisão Gráfica, cargo que ocupa até o presente.

³ Mestre em Engenharia Elétrica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (2016), possui Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia Mecatrônica pela Universidade Católica de Petrópolis (2016), possui graduação em Engenharia de Controle e Automação pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (2013). Atualmente é assistente em administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro, atua como na fiscalização de contrato de descarte de lixo químico.

⁴ Graduada em Gestão Pública para desenvolvimento Econômico e Social na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Realizou estágio na área administrativa na Divisão Gráfica da UFRJ em 2017.

⁵ Pós -Graduação Lato Sensu em Gestão Pública Municipal pela Universidade Federal do estado do Rio de Janeiro -- UNIRIO (2014), Graduado em Administração pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2010). Atualmente é assistente em administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ABSTRACT

The Print Division of the Federal University of Rio de Janeiro aims to minimize its damaging effects to the environment, adopting management measures of environmental impacts. Amongst them, are highlighted the use of biodegradable paints and solvents; recycling paper waste and the correct destination of non recyclable waste through a contract with a specialized company accredited by Rio de Janeiro's State Secretary of Environment. This Division is committed to continuously improve its productive process based on a cleaner production, which aims to analyze the materials, technologies and products of said process to make it more efficient and reduce its negative effects. The model Input-Output conceptualizes that the industrial processes are compound by activities that occur by processing the inputs, generating the products. This work describes the way the UFRJ's Print Division acts to control the generation and destination of solid waste in its industrial process of offset print. The deployment and development of the environmental politics depends on the stakeholders involved: employees, customers and suppliers. The understanding of the issue exposed in this work considers three pillars: the knowledge of the graphic production itself and its solid residues, the search for the adequate treatment of these residues and the peculiarities of the Brazilian public management to administrate this situation.

KEYWORDS: Environmental management; Solid wastes; Graphical effluents.

1 INTRODUÇÃO

Processos industriais, segundo o Modelo *Input-Output*, são um composto de atividades que ocorrem através do Processamento (*throughput*) de insumos (*inputs*) para obtenção de produtos (*outputs*). Chiavenato (2003, p.496) expõe que a “saída é o resultado final da operação de um sistema”, e que “todo sistema produz uma ou várias saídas”. Contudo, paralela ao processamento de produtos também são produzidos resíduos sólidos e/ou efluentes.

O presente artigo elenca a geração destes resíduos e efluentes durante o processo de impressão industrial desempenhado na Divisão Gráfica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nesta Divisão, predomina a produção através pelo processo de impressão offset.⁶

O processo de impressão offset é explicado, segundo Fernandes (2003, p.135) como sendo “[...] indireto (o suporte não entra em contato com a matriz)” e viabilizado pelo princípio físico-químico pelo qual a impressão “[...] se baseia na repulsão entre água e gordura” e “...as áreas de grafismo são lipófilas (receptivas às substâncias gordurosas) e as áreas de contragrafismo são hidrófilas (receptivas à água)”. Trata-se de um processo tecnológico antigo, subsequente à litografia, que “[...] garante boa qualidade para pequenas (a partir de mil exemplares), médias e grandes tiragens a custos compatíveis, com bom rendimento tanto no traço quando nos meios-tons.” (VILLAS-BOAS, 2008, p. 62).

Dentro dos fatores estético, funcional e econômico, a Divisão Gráfica da UFRJ visa produzir impressos necessários ao uso institucional, porém que não possam ser divulgados por meios eletrônicos ou que necessitem ser divulgação/veiculação também em papel.

⁶ O processo de impressão offset é um processo industrial segmentado em microprocessos ocorridos sequencialmente nas etapas de pré-impressão, impressão e pós-impressão.

Os desafios para solucionar a questão exposta ao longo deste artigo ponderam três fatores: 1- O próprio entendimento em linhas gerais da produção offset; 2- A necessária busca pelo melhor tratamento ambiental dado aos resíduos sólidos e efluentes emitidos durante o processo de impressão; 3- As peculiaridades da gestão pública para administrar este cenário.

No que se refere à gestão pública, é imprescindível compreender que a Divisão Gráfica faz parte da Administração Pública Federal, executando serviços na UFRJ. Desta forma, os equipamentos adquiridos ou insumos licitados utilizados nesta Divisão são providos sob a égide da legislação e das próprias peculiaridades de tudo que compõe as Autarquias Federais.

A aquisição de insumos e equipamentos, a contratação de serviços e a realização de obras ocorrem conforme o disposto na Constituição Federal e na Lei nº 8666/93. Desta forma, toda implementação de ações que visem a atenuar impactos ambientais na Divisão Gráfica, formula-se de acordo com a gestão pública brasileira, logo, sob preceitos que necessariamente buscam economicidade e lisura, uma vez que investem recursos públicos para toda aquisição que vise a modernizar e a atenuar os impactos ambientais negativos. Consequentemente, estas ocorrem com relativa morosidade quando comparado às aquisições semelhantes em gráficas pertencentes à iniciativa privada.

O Impacto ambiental, segundo a ABNT NBR ISO nº 14001:2004, é definido como “qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte das atividades, produtos ou serviços de uma organização.”. Note-se que esta definição não se correlaciona diretamente ao sentido pejorativo do impacto prejudicial ao meio ambiente.

O enfoque deste artigo formula-se contextualizando as conquistas de uma gestão focada em atenuar os impactos ambientais negativos, ou seja, os *outputs* adversos originários desta modalidade de impressão, descrevendo os avanços obtidos até o momento, bem como investigando dentro do processo vigente como este se dá e as possíveis soluções para as dificuldades ainda correntes. Esta busca, atualmente, ocorre, sobretudo, na etapa de impressão, por conta do maquinário antigo que dificulta o tratamento dos efluentes gerados.

Os resíduos *outputs* da impressão offset na Divisão Gráfica da UFRJ podem ser sólidos ou efluentes líquidos, e ao longo do presente são levantados dados sobre tais resíduos e considerações pertinentes.

2. ETAPAS DO PROCESSO DE IMPRESSÃO OFFSET E SEUS RESÍDUOS

Holisticamente, as gráficas industriais, segundo Wells (2008), devem se preocupar com o desenvolvimento de forma sustentável, pois os processos econômicos, sociais e ambientais devem estar equilibrados. O desenvolvimento sustentável requer a realização de mudanças em longo prazo nos processos de produção e no consumo. As atividades industriais contemporâneas devem considerar em vista a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente para as gerações futuras.

Sob a mesma ótica, para que as organizações sejam ecoeficientes, de acordo com Junior (2010), elas devem obter informações qualitativas e quantitativas a respeito da sustentabilidade social, ambiental e econômica. Na Divisão Gráfica da UFRJ, por exemplo, foram adotadas medidas sobre a destinação das aparas de papel, adequação do uso e destinação das estopas de limpeza das máquinas, das chapas de impressão e dos produtos utilizados na limpeza das impressoras.

Em pesquisa realizada por Junior (2010) e Castillo (2014), foi constatado que a maioria das gráficas de pequeno e médio porte não se preocupa de fato com o descarte de resíduos e efluentes contaminantes, que são descartados no lixo comum ou no esgoto. Por outro lado, a maior parte das gráficas de grande porte se preocupa com a destinação correta dos resíduos e efluentes contaminantes. É comum que estas gráficas transfiram a responsabilidade do descarte para uma empresa terceirizada sem, no entanto, se preocupar com a fiscalização do descarte final destes produtos.

2.1 IMPRESSÃO OFFSET E RESÍDUOS PRODUZIDOS NA DIVISÃO GRÁFICA

O processo de impressão offset pode ser segmentado em três etapas: pré-impressão, impressão e pós-impressão. Cada uma dessas etapas consome insumos para produção de seu produto-fim (*output*) e, assim, gera resíduos próprios.

2.1.1 Pré-impressão

A pré-impressão produz as matrizes que serão usadas durante o processo de impressão. Estas matrizes são chapas em alumínio, que, através do processo de gravação, reproduzem as áreas que imprimirão as áreas de grafismo (informações) e contragrafismo (papel cru). Atualmente, na Divisão Gráfica da UFRJ há dois processos ativos: CTP (*computer to plate*) e método convencional.



Gravação de chapas através do método convencional



Gravação de chapas através do método CTP (*computer to plate*)

O moderno e *eco-friendly* processo realizado através do uso do CTP (*computer to plate*) térmico KODAK Achieve T400/T800 *platesetter* dispensa o uso de químicos ou o uso de processadora durante sua gravação. Neste, há somente a gravação em si do produto-fim: a chapa em alumínio. A revelação da matriz ocorre na própria impressora offset quando ajustada ao rolo.

a) Produto-Fim:

- Matriz para impressão (chapa de alumínio).

b) Resíduos Sólidos:

- Chapas de alumínio com erros de gravação.

c) Efluentes:

- Não são gerados.

O método convencional é manual e arcaico, porém ainda é utilizado, pois há estoque de chapas. Este procedimento utiliza máquina gravadora de chapas com luz ultravioleta. A revelação é feita com (reveladores de chapas) à base de metassilicato de sódio, podendo causar irritação no trato digestivo, respiratório, na pele ou nos olhos. Se descartado de forma inadequada, podem afetar negativamente o meio ambiente, devido ao seu caráter corrosivo.

a) Produto-Fim:

- Matriz para impressão (chapa de alumínio).

b) Resíduos Sólidos:

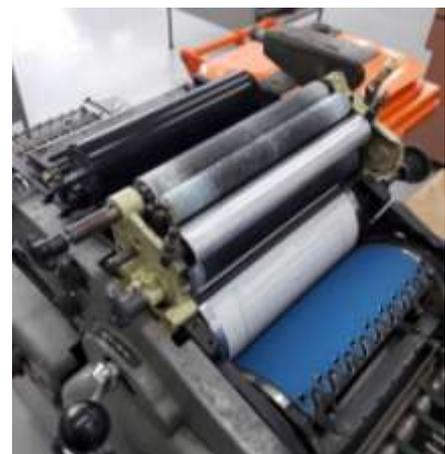
- Chapas de alumínio com erros de gravação.

c) Efluentes:

- Revelador de chapas.

2.1.2 Impressão

Durante a fase de impressão, há a produção propriamente dita dos impressos, produto-fim desta atividade. As matrizes advindas da pré-impressão são instaladas nas impressoras.



Impressora offset: Tinta disposta na rolagem e Chapa de alumínio em máquina

Nesta etapa são gerados:

a) Produto-Fim:

- Substrato (papel) impresso.

b) Efluentes:

- Solução de fonte;
- Desengraxante;
- Restos de tintas.

c) Resíduos sólidos:

- Chapa de alumínio;
- Folhas de papel usadas durante os ajustes da chapa;
- Estopas embebidas em restos de tinta offset, restaurador de blanqueta, graxa, diluente mineral ou corretor de chapas.

2.1.3 Pós-impressão

Nesta fase há a finalização dos impressos. A produção neste setor dependerá do que o impresso será. Ex: cartaz, cartão de visita, *folder*, bloco com cola *hotmelt*, apostila com espiral, etc. Em linhas gerais, o resíduo mais produzido neste setor são as aparas de papel⁷ decorrentes do corte final dos impressos (refile).

a) Produto-Fim:

- Peça finalizada.

b) Resíduo Sólido:

- Aparas de papel.

⁷ Sobras de papel que não podem ser utilizadas em máquina.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS

A periculosidade dos resíduos materiais indica o descarte ideal, desde a alocação em embalagens e transporte até os procedimentos viáveis para reciclagem, tratamento e destinação dos resíduos. A principal classificação de resíduos sólidos é feita pela ABNT NBR ISO nº 14.004:2004. Esta norma faz a seguinte classificação:

a) Classe I- Resíduos Perigosos:

Possuem características associadas ao perigo à vida. Ou seja, podem ser prejudiciais à flora ou à fauna quando em contato com estas. Seu descarte requer cuidado, logo o transporte e a destinação dos materiais necessitam de atenção. Sua periculosidade é observada pelas seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade e/ou patogenicidade. Exemplo em efluente gráfico: revelador de chapas.

b) Classe II A- Resíduos Não Perigosos Não Inertes:

Não apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade e/ou patogenicidade, nem possuem tendência a sofrer uma reação química brusca. Entretanto, podem ser associados ao risco de contato ou ao meio ambiente. Podem ser: biodegradáveis, comburentes ou solúveis em água. Também necessitam de atenção quanto à destinação.

c) Classe II B- Resíduos não Perigosos Inertes

Os resíduos classificados nesta classe não apresentam periculosidade. Diferenciam-se dos resíduos Classe II A pela insolubilidade no contato com água destilada ou desionizada, quando expostos à temperatura média dos espaços exteriores dos locais onde foram produzidos. Dessa forma, nessas condições, não apresentam solubilidade ou combustibilidade para tirar a boa potabilidade da água, a não ser no que diz respeito a mudanças de cor, turbidez e sabor, por exemplo, seguindo os parâmetros indicados no Anexo G da NBR nº 10.004/04. Exemplo em resíduo gráfico: chapas de alumínio.

2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos sólidos são os materiais sólidos ou semissólidos derivados de atividades humanas. Neste artigo, atenta-se aos resíduos obtidos provenientes da atividade industrial gráfica.

A lei nº 12.305/12 redigida pela Câmara dos Deputados disserta sobre o gerenciamento destes resíduos, abrangendo a soma de esforços aplicados nas fases de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos levando em consideração os parâmetros estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Na mesma lei, é abordada a gestão integrada de resíduos o aglomerado de atividades destinadas à procura de soluções para os resíduos sólidos levando em consideração as esferas ambiental, social, cultural, econômica e política tendo em vista o desenvolvimento sustentável da organização.

Na referida lei são discriminados 15 objetivos dentre os quais se se destacam: a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; o desenvolvimento de tecnologias limpas; o incentivo à indústria da reciclagem; a gestão integrada de resíduos e o estímulo ao consumo sustentável.

A logística reversa, presente na mesma lei, diz respeito a uma forma de desenvolvimento social e econômico baseado em um conjunto de atitudes e processos que buscam viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos levando em consideração o reaproveitamento desse material em outros ciclos produtivos ou a correta destinação desse produto. Especificamente, a Divisão Gráfica da UFRJ aderiu aos programas de gestão de resíduos recicláveis, através do Recita CT, que destina às cooperativas licitadas os resíduos, criando oportunidades de trabalho. Segundo Leite (2003), as etapas da logística reversa são a coleta, a seleção, a preparação e a reciclagem industrial.

Para Piassi, Aguiar e Antonio (2002), a logística reversa citada pode ser entendida como um processo de definição da trajetória dos bens de pós-consumo, para retornar ao ciclo produtivo. Desta maneira, todas as etapas são pensadas para atingir o máximo de eficiência de um programa, produzindo efeitos econômicos, competitivos e ecológicos.

Ainda segundo Piassi, Aguiar e Antonio (2002), a reciclagem de materiais deve ser utilizada somente como última alternativa da filosofia dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), sendo usada quando esgotadas todas as possibilidades de redução e reuso dos resíduos.

De acordo com Ribeiro e Filho (2008), a redução dos resíduos sólidos ocorre com mais eficiência com a diminuição da quantidade na fonte geradora. O sistema de produção

tem que ser previamente planejado para que, no futuro, as poucas sobras restantes sejam recicladas, reutilizadas ou recuperadas e, somente em último caso, sejam destinadas aos aterros sanitários.

2.4 EFLUENTES GRÁFICOS

Nas indústrias gráficas, os efluentes industriais resultantes das lavagens de rolos contêm altas concentrações de tintas. Estas, por sua vez, contêm traços de resinas e metais pesados que, muitas vezes, são dissolvidos e despejados sem tratamento no esgoto, gerando a contaminação de solos e rios.

Metais pesados, como o chumbo e o cádmio, são prejudiciais à saúde, pois têm a propriedade de se bioacumularem no organismo humano. Bioacumulação é a absorção e a concentração de elementos químicos tóxicos nos organismos vivos.

A absorção de metais ocorre basicamente de três maneiras, a saber: pela ingestão de alimentos, pela ingestão de água ou pela inalação do ar contaminado. Alguns metais são essenciais à vida das pessoas, outros, porém são extremamente prejudiciais, mesmo quando ingeridos em pequenas quantidades, como é o caso do chumbo, presente em alguns insumos gráficos (FLOREA, 2006).

A absorção cumulativa desses elementos pode causar problemas no sistema nervoso, nos rins e no fígado. A ingestão de metais pesados também é capaz de modificar o metabolismo de elementos essenciais ao corpo humano, tais como: o zinco e ferro (ABDULLA, 1989).

3 EXPERIÊNCIA NA GRÁFICA DA UFRJ: CONTROLE DE DANOS, AÇÕES ADOTADAS E MELHORIA CONTÍNUA

No início dos anos 2000, a Política Ambiental na Divisão Gráfica da UFRJ era uma meta longe de ser escrita e implementada, com pequenas práticas iniciadas por motivos econômicos, como: utilização do papel impresso para produção de blocos de rascunho (no verso), estímulo ao uso de copos laváveis ao invés de descartáveis, estímulo à veiculação de trabalhos via internet ao invés de impressos. Tais medidas de racionamento refletiram na preservação do meio ambiente.

A Administração Pública, como explicado anteriormente, tem pouca flexibilidade para a aquisição de novos equipamentos. Os baixos investimentos em maquinário nas gráficas

públicas de forma geral levou a Divisão Gráfica, desde 2007, a estimular seus clientes a usarem arquivos em formato *PDF* e a distribuí-los via *internet* no lugar da impressão em papel. Por exemplo, o Boletim UFRJ, confeccionado na Divisão, após sucessivas reduções de suas tiragens, passou a ser produzido via arquivo digital e publicado na *internet*, deixando de ser impresso em papel. Assim, os resíduos gerados nesta expressiva produção semanal deixaram de ser produzidos.

Em 2012, a Divisão Gráfica aderiu ao Programa Recicla CT, os resíduos recicláveis (aparas de papel sem impressão e chapas offset já utilizadas) eram recolhidos pela Prefeitura Universitária, e entregues às cooperativas de catadores cadastradas no Programa. No início de 2017, a Prefeitura Universitária passou a responsabilidade da retirada do lixo reciclável diretamente para as cooperativas cadastradas e autorizadas a desempenhar esta tarefa.

A partir do conhecimento técnico e das atualizações adquiridas em feiras do ramo gráfico, algumas medidas foram adotadas no Setor offset: a primeira dessas medidas foi orientar os funcionários a utilizarem os dois lados do papel para realizar o ajuste de impressão, diminuindo, assim, o desperdício de material. Outra medida foi a instalação de forro PVC que diminui o acúmulo de poeira e reduz as grandes variações de temperatura responsáveis pela dilatação do papel. Quando evitada a dilatação, reduz-se o consumo de material. Além disso, a instalação do forro proporcionou melhores condições de trabalho aos funcionários.

Ainda no setor de offset, substâncias como a gasolina, a amônia e o querosene foram substituídas por solventes ecológicos (biodegradáveis) na limpeza das blanquetas e dos tinteiros das impressoras. Os solventes ecológicos possuem fraco odor, são feitos a base de tensoativos alcalinos, hidrocarbonetos alifáticos e surfactantes. A utilização destes produtos preserva a saúde dos funcionários e oferece menor impacto ambiental. Também foram instalados exaustores, com a finalidade de trocar o ar que circula no setor.

Apesar da utilização de solventes biodegradáveis, os efluentes provenientes da lavagem de rolos e do tinteiro ainda são despejados no esgoto sem tratamento adequado. No entanto, a direção da Divisão Gráfica está buscando parceria com a Escola de Química a fim de solucionar este problema.

No Setor de Pré-Impressão, eliminou-se o uso da benzina na limpeza de filmes de fotolito, pois os fotolitos digitais passaram a ser produzidos por empresas terceirizadas. A revelação de chapas tradicionais passou a ser feita numa cubeta de revelação, diminuindo o descarte de efluentes líquidos sem tratamento na rede de esgoto. Quando o revelador torna-se

inutilizável, é depositado em bombonas, as quais são retiradas do prédio por empresas licitadas e registradas no INEA com este fim.

Em relação ao desenvolvimento de ações ambientais e à eficiência produtiva, existem duas formas de viabilizar esses processos: a Produção mais Limpa (PML) e a Manutenção Produtiva Total (TPM). A PML visa analisar todos os materiais, tecnologias e produtos para torná-los mais eficientes e reduzir todos os malefícios. A TPM tem a intenção de modificar a cultura organizacional para a manutenção frequente dos equipamentos, melhorando o desempenho e a produtividade. Os dois usados conjuntamente seriam uma alternativa para o combate aos problemas ambientais com retorno financeiro (PETTER, R. R.; et al, 2009). Visando ações da PML e da TPM na Divisão Gráfica da UFRJ, em 2013, foi adquirida via licitação, a gravadora de chapa CTP para Pré-Impressão, que como exposto anteriormente, não utiliza produtos químicos. Atualmente, a metodologia de produção está em fase de transição neste setor. Por isso, é utilizado também o método de gravação convencional, para trabalhos mais simples, já que seria contra a economicidade dos recursos públicos deixar de utilizar o estoque de chapas ainda existente. Em caso de trabalhos que exijam maior qualidade, utiliza-se a gravadora de chapa CTP.

Desde 2009, os dejetos industriais não recicláveis são descartados através de empresas certificadas pela Secretaria de Meio Ambiente/RJ (via processo anual UFRJ). Os dejetos industriais sólidos não recicláveis descartados pela Divisão Gráfica são de classe I, ou seja, resíduos perigosos que apresentam características inflamáveis, tóxicas e corrosivas (NBR nº 10004), papéis, estopas e panos de limpeza sujos com tinta offset, graxa, álcool, restaurador de blanqueta e retocador de chapas; latas de tinta offset vazias, galões vazios de revelador, solução de fonte e desengraxante. Os efluentes líquidos são descartados através de empresas terceirizadas: líquidos reveladores já utilizados e os restos de tinta de offset, os quais são armazenados em bombonas próprias para retirada.

Em 2010, foi adquirido, via licitação, um plotter HP L25500 que trabalha com tinta látex a base de água, sem solventes e sem emissão de gases tóxicos, originando o Setor de Plotagem. Este equipamento permitiu a melhor divulgação de trabalhos através da impressão de um único exemplar, isto é, uma lona impressa. Com esta lona consegue-se substituir muitas vezes a impressão de uma grande quantidade de cartazes, diminuindo, os custos de produção e a geração de resíduos.

No Setor de Acabamento, foi iniciada a produção de blocos com a reutilização de papéis de escritório (utilização do verso para anotações), mantendo-se aqueles já produzidos

com aparas de papel. Quando possível, utilizamos caixas de papelão (reaproveitadas de papel formato A4) e “capas” de resmas de papel formato 66x96 cm para embalagem, economizando nas embalagens.

Os clientes são orientados pelo Setor de Produção a reavaliarem as tiragens solicitadas, evitando-se assim, o desperdício. No caso de sobras, o usuário é incentivado a devolver o material não utilizado à Divisão Gráfica, a fim de ser encaminhado à reciclagem.

3.1 BENCHMARKING EM OUTRAS GRÁFICAS PÚBLICAS

Para estabelecer base comparativa, foram realizadas duas visitas técnicas em maio/2017: uma à Imprensa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e outra à Casa da Moeda do Brasil (CMB).

Na Imprensa da UFRRJ, viu-se que a gráfica universitária tem dificuldades para tratar seus resíduos, não possuindo um programa de política ambiental consolidado. O lixo gráfico produzido lá é descartado através da coleta de lixo comum no Campus da UFRRJ. Esta gráfica não trabalha mais com o processo de impressão offset, produzindo somente lixo de impressoras digitais: aparas de papéis e *tonner*; e pequenos serviços de acabamento: encadernações espirais e blocos. Os *tonners* desta modalidade de impressão digital são descartados através da logística reversa, ou seja, a empresa contratada para o fornecimento das impressoras e insumos também é responsável pela retirada destes quando saturados.

Na Casa da Moeda do Brasil (CMB) notou-se grande preocupação com as questões ambientais a sua órbita. Pelo seu grande porte, necessitou estar alinhada às diretrizes governamentais para promoção do bem-estar social. Há notável comprometimento com as melhores práticas ambientais, promovendo estes conceitos na rotina dos seus empregados e de suas famílias. Atualmente, a CMB possui quatro certificações importantes:

- a) FSC (*Forest Stewardship Council*®);
- b) ISO 9001 (Gestão da Qualidade);
- c) ISO 14001 (Gestão Ambiental);
- d) OHSAS 18001 (Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho).

As certificações elencadas acima são normas de gestão que buscam a excelência de governança e, entre outros, aprimoram o Sistema de Gestão Integrado (Qualidade, Meio Ambiente e Saúde e Segurança do Trabalho). Atender às normas governamentais, melhorar a

competitividade, aprimorar o sistema de gestão e otimizar custos, são alguns dos benefícios destacados.

Um dos grandes e recentes investimentos da empresa foi a aquisição de um sistema de reaproveitamento da Solução de Limpeza utilizada em seus processos gráficos. A solução oferecida pelo equipamento diminui o resíduo gerado, e consegue reenviar à produção 90% do efluente que chega ao sistema para que seja reutilizado.

O sistema, inaugurado em abril de 2013, atinge reaproveitamento de até 80 mil litros por dia. Adicionalmente, a CMB reduziu a quantidade de resíduos sólidos gerados no processo de tratamento dos efluentes e, como consequência, diminuiu o envio para aterros industriais, o que demonstra o alinhamento da empresa com as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

3.2 POLÍTICAS PÚBLICAS VERDES VOLTADAS PARA O CONTROLE DE DANOS

Os resíduos produzidos nas indústrias gráficas podem impactar o ambiente de forma prejudicial quando mal descartados, porém podem também ter impacto social positivo. O governo federal através do decreto nº 5490 (BRASIL, 2006) determinou que os resíduos recicláveis produzidos por entidades e órgãos da administração pública federal devem ser destinados às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis. Com esse objetivo os resíduos devem ser separados nas fontes geradoras e as associações e cooperativas precisam atender alguns critérios: não devem possuir fins lucrativos, têm que ser formadas exclusivamente por catadores de materiais que dependam exclusivamente da reciclagem como única fonte de renda, precisam ter a estrutura necessária para realizar a triagem e a classificação dos resíduos descartados e devem dividir igualmente entre os cooperados ou associados à renda obtida. Desta forma, o resíduo gráfico torna-se oportunidade de renda para os menos favorecidos.

A Universidade Estadual de Maringá possui uma Oficina de Reciclagem que transforma as aparas de papel em produtos artesanais que são comercializados tanto para a comunidade interna e quanto para a externa (OLIVEIRA et al, 2010), e ilustra o descrito acima.

Já a Universidade de Brasília (UNB) desenvolve um projeto que associa a preservação do meio ambiente a uma política social. Este projeto foi realizado com a cooperação dos

Institutos de Artes e Instituto de Engenharia Florestal. Ex-presidiários e detentos em liberdade condicional aprendem técnicas de reciclagem de papéis e produzem artesanato com a sobra de material. O dinheiro revertido é utilizado no próprio projeto de extensão (UNB, 2013).

A Universidade de São Paulo (USP) possui um programa chamado “USP Recicla”, o qual atua na conscientização da comunidade universitária. Através do uso dos 3Rs (Redução, Reutilização e Reciclagem) busca-se a diminuição dos resíduos com enfoque na preservação ambiental. Com isso, 50% do lixo universitário foi reduzido (RIBEIRO, FILHO, 2008).

Também na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no Centro de Formação de Tecnólogos (CFT), há o projeto “Reciclagem de Papel: Educar Economizando”, unindo a comunidade universitária, escolas públicas e entidades do brejo paraibano. Tem como objetivo combater o desperdício, reciclar e reutilizar o papel restante (RIBEIRO; FILHO, 2008).

Na Divisão Gráfica da UFRJ, o lixo gráfico reutilizável passou a ser embalado e destinado à doação de cooperativas, e as chapas de alumínio depois de usadas têm o mesmo destino, assim como as aparas de papel, os materiais de escritório recicláveis, as lâmpadas e qualquer outro material reciclável.

4 CONCLUSÃO

O presente artigo apresentou como o processo de impressão industrial offset ocorre na Divisão Gráfica da UFRJ, explicando como e quando são produzidos efluentes e resíduos, as legislações e características pertinentes e os objetivos que esta Divisão pretende alcançar para diminuir consideravelmente seu impacto ambiental negativo.

A Divisão Gráfica da UFRJ está empenhada em melhorar continuamente sua qualidade. Tem atuado buscando minimizar a poluição industrial emitida através do uso de tintas e solventes biodegradáveis. Também foram adotadas medidas de economia geral de material e energia, como só imprimir quando realmente for necessário, estimulando o uso de arquivos digitais (ex: cartazes e materiais informativos, boletim da UFRJ etc.); incentivo ao uso de copos laváveis em substituição aos descartáveis; redução do número de cores nos materiais impressos; aproveitamento das chapas e impressoras offset para impressão de trabalhos em conjunto (carona) etc.

O projeto continua através da conscientização dos *stakeholders*⁸: o sucesso de todo o presente esforço para tornar a produção da Divisão Gráfica da UFRJ o mais “verde” possível

⁸ Todas as pessoas envolvidas e interessadas em um mesmo projeto.

depende de todos os envolvidos neste processo - clientes, fornecedores e servidores da Divisão.

Além disso, para dar prosseguimento às questões restantes sobre política ambiental na Divisão Gráfica de forma mais consistente, há intenção de constituir Comissão com este fim, que deverá avaliar anualmente onde é possível melhorar a gestão ambiental equilibrando as necessidades e recursos disponíveis.

O projeto atual, mais ambicioso, foi iniciado junto à Escola de Química da UFRJ para análise dos efluentes e possível tratamento. Com o *know-how* adquirido na visita à Casa da Moeda, serão procuradas soluções viáveis para o tratamento dos efluentes restantes.

Para ampliar a visão holística deste projeto, visitaremos ao menos uma gráfica privada com “selo verde” e uma gráfica universitária, ambas com o mesmo porte de nossa Divisão Gráfica a fim de estabelecermos comparativos mais consistentes.

Por fim, constatou-se que, pelas medidas tomadas até o momento, esta Divisão está no caminho certo realizando a melhoria contínua de seus processos.

REFERÊNCIAS

ABDULLA, M; CHMIELNICKA, J. **New aspects on the distribution and metabolism of essential trace elements after dietary exposure to toxic metals**. Biological Trace Element Research, v. 23, n. 1, p. 25-53, 1989.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001:2004**. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAjegyAB/norma-iso-14001-2004>>. Acessado em: 10/01/2019.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14004:2004**. Disponível em: <<http://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>> . Acessado em: 08/01/2019

BRASIL. Casa Civil. DECRETO Nº 5.940, DE 25 DE OUTUBRO DE 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta. Brasília 2006.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. v.2, 2012.

CASTILLO, L, G; JÚNIOR, L; CARDOSO, L. **Criação de diretrizes para a avaliação do desempenho ambiental da indústria gráfica**. Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. p. 2006-2018, 2014.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. Elsevier Brasil, 2003

FERNANDES, Amaury. **Fundamentos de produção gráfica: para quem não é produtor gráfico**. Rubio, 2003.

JUNIOR, L. C. L. **Diretrizes para avaliação de desempenho ambiental da indústria gráfica.** 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/3294>> Acessado em: 08/01/2018.

OLIVEIRA, D, B; NICOLIN, L.; TONELLA, C; et al. **Fabricação de papel artesanal em oficinas de reciclagem na cidade de Maringá-PR – Uma interface da química na transformação social.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). Brasília, 2010.

PIASSI, L, M; AGUIAR, E, M; ANTONIO, L, Q; **A Logística reversa nos programas de redução de resíduos da USP e UFSCAR.** Minerva, v. 6, p. 59-65 São Paulo, 2002.

RIBEIRO, A, M; FILHO, M, R. **Proposta para o projeto de reciclagem das aparas do papel gráfico da universidade estadual de Londrina.** Londrina, 2008.

UNB. **Dinheiro velho e bituca de cigarro ganham nova utilidade,** 2013. Disponível em: <<http://unb2.unb.br/noticias/unbagencia/unbagencia.php?id=8123>>. Acesso em: 20 de março de 2017.

PETTER, R. R.; et al. **Produção mais Limpa versus Manutenção Produtiva Total: uma revisão dessas ferramentas.** Congresso Internacional de Administração. Setembro, 2009.

VILLAS-BOAS, A. **Produção gráfica para designers.** 3 ed. Teresópolis: 2AB, 2008.

WELLS, N. **Sustentabilidade, energia e meio ambiente.** Relatório especial da pryncity, Relatório Técnico. 2008.

ZANIN, E; SCAPINELLO, J; OLIVEIRA M; et al. **Adsorption of heavy metals from wastewatergraphic industry using clinoptilolite zeolite as adsorbent.** Process Safety and Environmental Protection, V.05, p. 194-200, 2016.