



OS RISCOS EM GRÁFICAS BRASILEIRAS DE PEQUENO PORTE: UM ESTUDO DE CASO\*

RISKS IN BRAZILIAN SMALL-SIZED PRINTING COMPANIES: A CASE STUDY

Camila Santos Doubek Lopes

Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Londrina  
[camiladoubek@uel.br](mailto:camiladoubek@uel.br)

Mirian Vizintim Fernandes Barros

Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Londrina  
[mirianvizintim@gmail.com](mailto:mirianvizintim@gmail.com)

Érika Sayuri Maessaka

Departamento de Design, Universidade Estadual de Londrina  
[maessakaerika@gmail.com](mailto:maessakaerika@gmail.com)

Sérgio Ricardo Losnak

Departamento de Arquitetura, Universidade Estadual Paulista - UNESP  
[sergiolosnak@gmail.com](mailto:sergiolosnak@gmail.com)

RESUMO

A indústria gráfica brasileira representa 2,95% do PIB do país, gerando 221 mil empregos. Junto aos resultados de ordem econômica, chama a atenção o impacto deste setor no meio ambiente e nas condições de trabalho dos funcionários. Este trabalho realizou a identificação de situações de risco no processo offset em uma gráfica de pequeno porte na cidade de Londrina, Paraná, Brasil. Ao final, as análises mostraram que a conduta da gráfica não está em conformidade com as exigências, tornando os funcionários e o meio ambiente extremamente vulneráveis.

**Palavras-chave:** Risco, vulnerabilidade, impactos ambientais, saúde ocupacional, indústria gráfica.

ABSTRACT

The Brazilian printing industry represents 2.95% of the country's GDP, generating 221 thousand jobs. Apart from the results of economic nature, it is striking the impact this industry has on the environment and on the working conditions of the employees. This work identified high-risk situations in the offset process in a small-sized printing company in the city of Londrina, Paraná, Brazil. At the end, the analyses showed that the graphic's behavior is not in compliance with the requirements, rendering the workers and the environment extremely vulnerable.

**Keywords:** Risk, vulnerability, environmental impacts, occupational health, printing industry.

RESUMEN

*Los riesgos en gráficas brasileñas de pequeño porte: un estudio de caso* - La industria de la impresión en Brasil representa 2,95% del PIB del país, generando 221 mil empleos. Junto con los resultados económicos, llaman la atención las consecuencias en el medio ambiente y las condiciones de trabajo de los empleados. Este trabajo consiste en la identificación de situaciones de riesgo en el proceso offset en una gráfica. El análisis demostró que la conducta de la imprenta no está de acuerdo con los requisitos, por lo que los empleados y el medio ambiente son vulnerables.

**Palabras clave:** Riesgo, vulnerabilidad, impactos ambientales, salud ocupacional, industria de la impresión.

RESUMÉ

*Les risques dans les petites entreprises d'impression brésiliennes: étude de cas* - L'industrie de l'imprimerie brésilienne représente 2,95% du PIB du pays, générant deux cent vingt et un mille emplois. Malgré les bons résultats économiques liés à cette activité, elle présente néanmoins un impact néfaste sur l'environnement et sur les conditions de travail des employés. Cette étude vise à identifier les situations à haut risque dans le procédé offset utilisé par une petite entreprise d'impression de la ville de Londrina (Paraná, Brésil). Les analyses montrent l'inadéquation que les procédés d'impression ne sont pas conformes aux exigences, ce qui rend les travailleurs et l'environnement extrêmement vulnérables.

**Mots-clé:** Risque, vulnérabilité, impacts sur l'environnement, santé au travail, industrie graphique.

\* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentada no III Congresso Internacional, I Simpósio Ibero-Americano e VIII Encontro Nacional de Riscos, tendo sido submetido em 04-02-2015, sujeito a revisão por pares a 25-06-2015 e aceite para publicação em 31-03-2016.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 23, 2016, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

O mercado de impressões vem tomando cada vez mais notoriedade e com isso levantando questões a respeito do meio ambiente e as condições do trabalhador.

126

A indústria gráfica brasileira possui aproximadamente 20.500 mil gráficas espalhadas pelo país, gerando 221 mil empregos e cada vez mais investindo em novas tecnologias e estruturas. Em 2012 teve R\$37.4 bi em produção industrial (Abigraf, 2013).

Devido aos sistemas de impressão, hoje tendo como o principal o *offset* responsável por 70% do mercado (Hiedelberg, 2006), as gráficas manipulam diversos produtos químicos que são bastante danosos ao meio ambiente e aos funcionários que não fazem o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) necessários.

Este trabalho propõe uma análise de risco social e tecnológico numa gráfica de pequeno porte, mais especificamente no processo de impressão *offset*, objetivando servir de guia para a melhoria das condições da indústria gráfica em estudo.

Para isso, a metodologia aplicada foi primeiramente a bibliográfica exploratória e em seguida foi adotada a pesquisa de campo para realizar o estudo de caso.

O estudo está organizado em: fundamentação teórica, no qual foi feito um rápido histórico da geografia e da análise de riscos, logo após sobre vulnerabilidade, então sobre a indústria gráfica e sistema *offset*. No tópico de resultados, foi descrita a situação ideal em termos de segurança para o trabalhador e do meio ambiente conforme as fichas químicas e a legislação vigente, e na sequência a realidade em que se encontra a gráfica.

## Metodologia de pesquisa

Esta pesquisa é aplicada e exploratória, pois contou com levantamento bibliográfico, entrevistas e estudo de caso. A abordagem é qualitativa pois trata-se de pesquisa descritiva, isto é, as informações não podem ser quantificáveis (Gil, 2002).

A metodologia utilizada é primeiramente a bibliográfica, sendo feito o levantamento das questões ambientais, problemas e aspectos relevantes da indústria gráfica, notadamente o processo de impressão *offset*. Posteriormente é adotada a pesquisa de campo, quando é feito o levantamento dos químicos empregados para este processo, sua condição de armazenamento, manuseamento e descarte.

A gráfica investigada é identificada como Gráfica X, por questões de sigilo. Ela é de pequeno porte, possui 14 funcionários, e possui uma impressora digital, duas tipográficas (uma Heildenberg e outra Minerva) e duas *offset* (uma mono e a outra bicolor).

As gráficas nacionais se dividem da seguinte (fig. 1) maneira conforme o seu porte: 78% micro, 18,6% pequeno, 2,9 médio e 0,4% de grande porte, sendo que o critério adotado para essa classificação é do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), citado por (Lima 2001), no qual uma indústria de até 19 funcionários é considerada uma micro empresa.

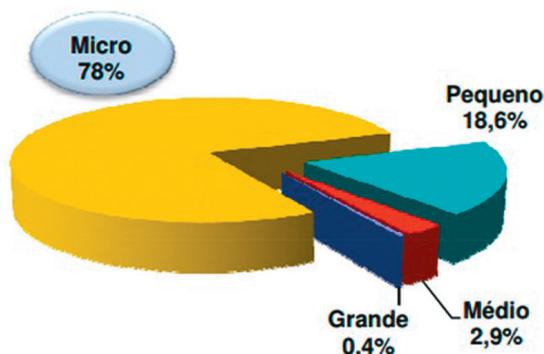


Fig. 1 - Distribuição das gráficas brasileiras conforme o seu porte (Fonte: Lima, 2001).

Fig. 1 - Distribution of the Brazilian printing industry according to its size (Source: Lima, 2001).

Para a coleta de dados na gráfica foram retirados os rótulos dos químicos utilizados no sistema de impressão *offset*, para que fosse possível entrar em contato com a empresa fabricante e solicitar a Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ). Com as fichas coletadas e a legislação vigente em mãos, foi possível fazer o levantamento das condições ideais de manuseamento (necessidade de EPIs), armazenamento e descarte para posterior comparação com as condições reais da Gráfica X.

A Legislação Ambiental foi consultada toda vez que as FISPQs solicitavam. O técnico responsável pela impressão *offset*, Herich Alessandro de Camargo, foi entrevistado algumas vezes para esclarecimentos. Em visita ao Centro de Tratamento de Resíduos local, o técnico Giancarlo Candeo Andreotti também foi entrevistado.

## Fundamentação Teórica

### Geografia e a análise de risco

A gênese dos estudos geográficos objetivou obter parâmetros de interpretação espacial por meio de coordenadas assim como pela cartografia, desenvolvidas por Eratóstenes e Ptolomeu. No século XVI, por uma demanda gerada pelas rotas marítimas a geografia se aprofundou nos estudos astronômicos gerando as longitudes, intencionando aperfeiçoar as ferramentas de localização. No século XVIII, os estudos se voltaram para as características naturais da terra como relevo,

hidrografia e vegetação. Assim nasceu a geografia em sua vertente física, desconsiderando o homem. Na década de 1970, tendo em vista os crescentes impactos das atividades antrópicas na natureza, foi vislumbrada a necessária análise entre os aspectos natural e social na análise de espaço (Mendes, 2013).

Dentre as inúmeras abordagens existentes na geografia, para este estudo será utilizada aquela que estuda a relação sociedade e natureza, na perspectiva socioambiental. É com esta abordagem que ocorre a análise de risco, cujo propósito é apontar a possibilidade de ocorrência da efetivação do desastre ou acidente acontecer, e como medida preventiva, oferecer medidas de controle. O risco associa-se necessariamente à presença humana, ou ainda a interação sociedade-natureza. O risco está associado à possibilidade de ocorrência do evento (Mendes, 2013).

O termo risco é a tradução para hazard em inglês. “Poderíamos dizer que o risco se apresenta em situações ou áreas em que existe a probabilidade, susceptibilidade, vulnerabilidade, acaso ou azar de ocorrer algum tipo de ameaça, perigo, problema, impacto ou desastre” (Dagnino & Carpi Junior, 2005:5).

Ainda segundo (Dagnino & Carpi Junior, 2005), o Risco é sempre um objeto social. Seja quando uma comunidade sofra um risco que independa de suas ações diretas, seja quando um grupo contamine um rio à montante e um pescador sofre com isso à jusante.

Cunha, (2014:8) aponta que o conceito de risco é a “Probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou em prejuízos materiais e funcionais, diretos ou indiretos”. A fig. 2 ilustra a relação do conceito de risco com outros conceito, como a vulnerabilidade.

“Dessa forma, um tipo bastante abrangente de risco que pode ser mencionado é o risco antropogênico (de anthropos, homem; e



Fig. 2 - Esquema didático que ilustra a formação do conceito de risco (Fonte: adaptado de L. Cunha, 2014).

Fig. 2 - Teaching scheme that shows the formation of risk concept (Source: adapted from L. Cunha, 2014).

gênico, gênese, origem), que são aqueles originados a partir da condição humana de ser social (cultura) e ser econômico (produção/reprodução da natureza)” (Dagnino & Carpi Junior, 2005:8).

O risco pode ser considerado como uma categoria de análise relacionada às ideias de incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos materiais, econômicos e humanos, devido a:

“[...] processos de ordem “natural” (tais como os processos exógenos e endógenos da Terra) e/ou daqueles associados ao trabalho e às relações humanas. O risco (lato sensu) refere-se, portanto, à probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço, não constantes e não determinados, e à maneira como estes processos afetam (direta ou indiretamente) a vida humana” (Castro, et al., 2005:12).

O risco segundo sua origem pode ser classificado nas categorias de: (i) tecnológico, relacionado aos processos produtivos e da atividade agrícola, científica e industrial; (ii) natural, ligado aos processos e eventos de origem natural ou induzido por atividades humanas (conotação ambiental ou socioambiental); e, (iii) social, fruto das atividades humanas, incluídos os econômicos, militares e os relacionados à saúde (Esteves, 2011). Ainda sobre os tipos de risco, (Castro, et al., 2005:12) ressaltam a existência de adjetivos para qualificar os diversos tipos: risco ambiental, tecnológico, social, saúde, etc.

Segundo Cunha (2014:3), risco tecnológico é

“a probabilidade de ocorrência de eventos perigosos graves, que envolvam emissões ou derrames de substâncias perigosas, incêndios e/ou explosões em estabelecimentos industriais, sistemas de transportes e em centros urbanos, cujas proporções possam causar impactos negativos para as populações (saúde), para o seu patrimônio e para o ambiente, a curto ou longo prazo”.

A averiguação do risco ambiental deve ser baseada na relação entre os aspectos físicos e sociais, ou ainda, entre o homem e o seu ambiente. Já a questão social compreende a dimensão humana, pois o seu potencial de resposta está subordinado à realidade socioeconômica e cultural da população em risco, isto é, da sua vulnerabilidade.

É importante que a avaliação de risco no gerenciamento de desastres considere não apenas a análise do perigo (evento natural), mas também a vulnerabilidade (fatores socioambientais) da população em questão.

### Vulnerabilidade

A vulnerabilidade aplica-se ao grau de suscetibilidade ou de risco a que está exposta uma população a sofrer danos. Este termo é amplo e ainda apresenta divergências em sua definição. Para Pelling (2003) a vulnerabilidade está associada à exposição ao risco e à incapacidade de evitar ou absorver danos em potencial, e, classifica-a em física (relacionada às construções), social (relacionada ao sistema social, econômico e político) e humana (união entre a física e a social). Corroborando com esta tipologia Koeler *et al.* (2004), a associa a quatro fatores, a saber: físico, ambiental, econômico e social os quais se subdividem em diversas categorias.

Mais simplificada é a classificação defendida pelo National Research Council (2006) que indica dois principais tipos de vulnerabilidade: física e social. A física representa as ameaças às estruturas físicas e infraestruturas, ao meio ambiente e os prejuízos na economia. A social representa as ameaças ao bem-estar/normalidade da população, como mortes, feridos, necessidade de atendimento médico e os impactos no funcionamento e na normalidade do sistema social devido à ocorrência de um desastre. Corroboramos com Barroca *et al.* (2006), que afirma que as inúmeras definições de vulnerabilidade estão explicitadas pelos seus aspectos específicos, e, dependem do tipo de estudo, da análise e resultado requerido, do tipo de perigo (fenômeno natural), da escala temporal e espacial e também pelas especificidades do local de estudo.

*“Com relação aos aspectos sociais, a proposição apresentada é que o risco ambiental somente poderá ser compreendido com o enfoque da dimensão humana, pois o potencial de danos e a capacidade de resposta dependerão das condições socioeconômicas e culturais da população local, ou seja, da sua vulnerabilidade”*  
(Mendes, 2013:25).

### A indústria gráfica e seus riscos

A indústria gráfica atende aos mais diversos setores da economia e possui um parque gráfico muito matizado. No Brasil, este setor vem crescendo continuamente com aproximadamente 20.500 mil gráficas espalhadas pelo país, gerando 221 mil empregos e cada vez mais investindo em novas tecnologias e estruturas. Em 2012 teve R\$37.4 bi em produção industrial (ABRIGAF, 2013).

Segundo SESI (Serviço Social da Indústria) (2006:30), no ambiente laboral de uma indústria gráfica, são inúmeras situações que envolvem máquinas e ferramentas ou condições que ocorrem devido à presença de *“agentes que conforme sua natureza,*

*concentração, intensidade e tempo de exposição, podem causar danos à segurança e à saúde dos trabalhadores”*. São cinco os tipos de riscos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

Quanto aos riscos físicos, SESI (2006:28) considera como agente: *“o ruído, a vibração, a umidade, as radiações ionizantes e não ionizantes, e a temperatura extrema (frio e calor)”*. Quanto aos agentes químicos, *“poeiras, fumos, gases, vapores, neblinas e produtos químicos em geral”*. Em sua avaliação de risco na indústria gráfica, identificou o álcool isopropílico como o solvente orgânico mais empregado, e muitas vezes indiscriminadamente. Também identificou muitas vezes o descarte de seu resíduo na rede de esgoto.

### A problemática ambiental

Segundo (Gioda, 2012) os problemas ambientais têm sua causa na cultura de que o homem é soberano em relação ao meio ambiente. Essa visão surgiu há muito tempo atrás quando os escritos da Bíblia descreviam a natureza como um presente divino e que estava à disposição do homem. Este paradigma chamado antropocentrismo continua até os dias de hoje, e o resultado desse pensamento pode ser visto nos inúmeros impactos ambientais que presenciamos atualmente.

### Histórico dos movimentos ambientais

Em 1962, foi publicado o livro *Silent Spring*, ou *Primavera Silenciosa*, da bióloga marinha Rachel Carson. Trata-se da primeira publicação fora do círculo acadêmico que abordou as consequências do uso indiscriminado de pesticidas na agricultura americana. O impacto foi imediato, e como consequência imediata levantou a discussão sobre o DDT que acabou com a sua proibição.

A primeira discussão sobre fontes alternativas de energia foram consequência da crise do petróleo, que ocorreu na década de 70 e teve origem com a Guerra de Yom Kippur, que fez o preço barril de petróleo quadruplicar seu valor através da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep). Este aumento teve grande impacto negativo no Brasil e o plano nacional de desenvolvimento do regime militar, que era o maior importador de óleo dentre os países em desenvolvimento (Santana, 2006). A partir desta crise começou a se discutir outras fontes para se fornecer energia, alternativas ao petróleo como, por exemplo, o álcool.

Outro acontecimento relevante no cenário ambiental foi o relatório de Brundtland em 1987. Trata-se de um documento que aponta a discordância entre o modelo atual de desenvolvimento que incentiva o alto consumo de bens e serviços, com os preceitos da sustentabilidade e propunha um novo modelo muito menos agressivo ao

meio ambiente, apresentando uma lista de ações e metas a serem alcançadas pelos governos. Foi a primeira vez que foi pronunciado o termo Desenvolvimento Sustentável. Entre as medidas apontadas pelo relatório “[...] *estão a diminuição do consumo de energia, o desenvolvimento de tecnologias para uso de fontes energéticas renováveis e o aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas [...]*” (Gioda, 2012).

Em 1992 foi realizado no Rio de Janeiro a segunda Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano e seu foco de discussão foi na sustentabilidade e em como reverter a situação de degradação ambiental atual. Foi a maior reunião de chefes de Estado, e durante o evento houve vários protocolos e acordos, entre elas, a Agenda 21 (RPC, 2012).

A Agenda 21 foi um dos principais resultados da conferência Eco-92, um programa que propunha compromissos para se alcançar um novo padrão de desenvolvimento baseado na sustentabilidade, na qual se trabalhava questões ambientais, sociais e de justiça social. Participaram ao todo 179 países. Este documentou acabou resultando em muitos outros acordos tais como a Convenção sobre a Diversidade Biológica, por exemplo (RPC, 2012). Já a Carta da Terra, é considerada “*uma declaração de princípios éticos fundamentais para a construção, no século 21, de uma sociedade global justa, sustentável e pacífica*” (Gioda, 2012:1). Ela foi elaborada após várias discussões e acordo entre vários países e povos e teve iniciativa das Nações Unidas. Foi finalizada em 2000, sendo que entre as metas estão não só questões ambientais, mas também as de cunho social, econômico e direitos humanos.

Esta sequência de eventos gerou o começo de uma mudança de paradigma que questiona o nosso modo habitual de produção e consumo. O surgimento do design gráfico ecológico é um exemplo dessa mudança.

A seguir serão listadas e brevemente descritas os principais impactos do nosso modelo de desenvolvimento no meio ambiente. Gioda (2012:69) afirma que as três principais causas dos problemas ambientais atuais são o grande crescimento demográfico, o consumo exacerbado e as tecnologias ineficientes.

Por poluição entende-se todo efeito negativo no meio ambiente causado pelo homem através de substâncias ou energia.

Em termos históricos, o início do esgotamento dos recursos naturais aconteceu a partir da Revolução Industrial, quando os recursos naturais começaram a ser utilizados de forma intensa, pois se acreditava que eles eram infinitos. Hoje, mesmo sabendo de sua finitude,

o homem continua consumindo exageradamente. Se o ser humano continuar com seu intenso consumo destes recursos, haverá vários danos graves (Gioda, 2012).

Gioda (2012) aponta que 20% da população mundial consome 80% dos recursos naturais disponíveis, ou seja, os 80% restantes tem apenas 20% para consumir. Estima-se que para os países hoje industrializados conseguirem manter seu padrão de vida atual seria preciso multiplicar por dez os recursos naturais disponíveis hoje, esta estimativa é chamada de Fator 10 por alguns pesquisadores e é o maior desafio a ser enfrentado pela sustentabilidade.

Vivemos hoje numa aldeia de consumo intenso, sendo que uma das consequências é o acúmulo de lixo, principalmente nas grandes cidades. Segundo Gioda (2012:1) “*no Brasil, cerca de 85% da população brasileira vive nas cidades. Com isso, o lixo se tornou um dos grandes problemas das metrópoles [...]*.” Ainda segundo o autor, 76% do lixo é jogado a céu aberto sendo visível ao longo de estradas e também são carregados para represas de abastecimento durante o período de chuvas. Embora muito esteja se fazendo nesta área, ainda são poucos os materiais aproveitados no Brasil onde é estimada uma perda de cerca de 4 bilhões de dólares por ano.

#### *A indústria gráfica*

Em 2008 a indústria gráfica brasileira comemorou dois séculos de idade (ABIGRAF, 2013) e hoje representa 2,95% do PIB industrial nacional com mais de 20.500 mil gráficas espalhadas por todo país, que imprimiu mais de 300 milhões de exemplares de livros que foram vendidos no Brasil. “*A indústria gráfica brasileira é responsável por aproximadamente duzentos mil empregos diretos, investimentos da ordem de US\$ 6 bilhões em máquinas, equipamentos, novas tecnologias e infraestrutura acumulados no período de 1999 a 2000*” (SMA, 2003, p.7).

Entende-se por impressão um processo de transferência de pigmentos a partir de uma matriz para um suporte ao fim de se obter cópias. Esses processos de transferência podem ser obtidos de diversas maneiras, através dos processos de impressão (Villas-Boas, 2011). A seguir são descritos os principais modos de impressão, com maior aprofundamento no *offset*.

#### *Tipografia*

Trata-se do sistema mais antigo de impressão direta (isto é, o grafismo passa direto da matriz para o substrato) com matriz relevográfica. O processo tipográfico consiste em tipos móveis ou clichês (para imagens) que são montados formando o texto a ser impresso, que com um rolo são entintados e depois prensados contra o papel (SMA, 2003). Atualmente este processo imprime publicações especiais, limitadas e em pequenas tiragens (Bann, 2010).

### Flexografia

O sistema de impressão da flexografia é feito de forma direta através de uma matriz relevográfica. Estas formas são flexíveis, que podem ser de borracha ou fotopolímero. Este tipo de impressão é usado principalmente em substrato plástico para embalagens, rótulos e etiquetas (SMA *et al.*, 2003).

### Rotogravura

O processo de rotogravura é direto e baseado no “entalhe” ou matriz encavográfica, deixando a imagem em baixo-relevo. Por a tinta ser à base de álcool, sua secagem é muito rápida, o que dispensa uso de secantes muitos elaborados. As máquinas de rotogravura são rotativas e têm recursos eletrônicos em que se pode controlar o registro e as cores, possui cilindros reticulados e devido a isso seu impresso pode parecer impreciso se visto de perto. Mas isso não desqualifica em nada a qualidade de sua impressão que tem bons resultados em fotografias por alcançar meios-tons e uma boa distinção entre contrastes de claro e escuro (Bann, 2010). Este tipo de processo de impressão é muito usado para grandes tiragens em alta velocidade, como por exemplo para revistas e embalagens flexíveis (SMA *et al.*, 2003).

### Serigrafia

Surgiu no século XX, a serigrafia é usada para imprimir em diversos tipos de superfícies, desde camisetas a garrafas, e é feito com o uso de um estêncil que possui matriz permeográfica. Esse tipo de impressão é feita, em sua grande maioria, manualmente e seu baixo custo permite uma grande acessibilidade. Apesar de não dar uma qualidade de reprodução de detalhes sutis, a impressão da serigrafia tem um aspecto muito autêntico e atrativo, e por levar uma espessa camada de tinta pode imprimir branco sobre preto, cores metálicas e fluorescentes com excelentes resultados (Bann, 2010).

### Impressão Digital

Este processo de impressão não necessita de chapas ou filmes. O motivo a ser impresso é passado direto do computador, mas devido ao alto custo dos toners, é indicado apenas para pequenas tiragens. É utilizada matriz eletrográfica. Tem a vantagem da alteração de dados durante a impressão, o que pode permitir uma personalização dos impressos. Há dois tipos de impressão digital: a laser e a jato de tinta (Bann, 2010).

### Offset

A impressão *offset* é baseada no mesmo princípio da litografia em que “água e óleo não se misturam”. O que difere o *offset* da litografia é a impressão indireta daquele

sistema. Muito utilizada nos dias atuais, este processo de impressão surgiu em 1904, mas essa tecnologia chegou no Brasil apenas em meados da década de 1920, se propagando de forma lenta. A primeira impressora *offset* do Brasil foi importada pela Companhia Litographica Ferreira Pinto, do Rio de Janeiro (Bann, 2010).

As impressoras desse sistema podem ser planas ou rotativas. Estas são compostas por vários cilindros sendo três deles parte da etapa de impressão: o cilindro porta-chapa, o porta-blanqueta e o de contrapressão. O termo *offset*, que significa “fora do lugar”, faz menção ao processo indireto deste tipo de impressão em que a imagem já entintada passa por cilindro emborrachado antes de passar para o papel. Esse método além de evitar o desgaste da chapa litográfica, ainda facilita a impressão em papéis de qualidade inferior. As vantagens do sistema *offset* vão desde um acerto de máquina rápido até uma boa reprodução de detalhes e fotografias, porém esse tipo impressão é apenas recomendado para grandes tiragens devido o seu custo (Bann, 2010). Em 2004, com quase cem anos de funcionamento no Brasil, o *offset* obtinha 65 a 70% de participação no mercado da indústria gráfica enquanto os outros sistemas não passavam de 11%. De 1965 até 2005, a produtividade impressoras *offset* cresceu em 421% (Hiedelberg, 2006).

Quanto ao funcionamento, segundo Villas-Boas, (2011) e fig. 3, na primeira fase, a chapa metálica, que contém o grafismo gravado, é passada no cilindro que molhaagem. Apenas a área prateada aderi a solução, pois a imagem gravada a repele. Após isso, a chapa é entintada, e a parte sem molha (ou seja, o grafismo) recebe a tinta, essas etapas são baseadas na concepção de que água e óleo não se misturam. A arte entintada passa para a blanqueta emborrachada e logo em seguida entra em contato com o papel, sob pressão de outro cilindro.

As gravações de chapas para o processo de impressão *offset* podem ser feitas de três maneiras: a partir de fotolito (fotogravura), pelo processo CTP (*Computer to Plate*, do computador para a chapa) ou ainda pelo CtPress (*Computer to Press*, do computador para a impressora) (Bann, 2010).

O processo de fotogravura ainda é utilizado pelas gráficas, pois além da gravação por CTP ser recente, seu custo ainda é mais caro que por fotolito. Na fotogravura a chapa virgem é colocada na imagesetter sob o fotolito com a imagem, que a aderi por vácuo. Lá fica exposto à luz e a imagem passa do fotolito para a chapa. Depois de gravada, para finalizar, a chapa vai para a revelação (A. Villas-Boas, 2011). Há diversos tipos de materiais que a chapa pode ser produzida, como poliéster, alumínio ou fotopolímeros (Bann, 2010).

O processo CtP, ou *Computer to plate*, em português, significa “do computado para a chapa”. Seu nome é auto-explicativo: a imagem passa para a chapa

diretamente do computador geralmente através de um raio laser. Tem-se tornado uma prática cada vez mais comum apesar de seu custo ser mais elevado que o da fotogravura, este meio acaba economizando tempo e recursos além de suas imagens gravadas serem mais precisas (Bann, 2010). O CTP usa um equipamento chamado plasetter, que tem um alto custo e necessita de um software e mão-de-obra especializados. No Brasil a oferta tem crescido bastante e essas matrizes em CTP não ficam limitadas a apenas o sistema *offset*, podem ser utilizadas também para a rotogravura e flexografia. Há também, outra modalidade: a CTPress, em que a sua diferença em relação às outras é que o equipamento que faz as gravações já está acoplado à impressora, além de usar uma chapa específica que não necessita a umidade da água (Villas-Boas, 2011).

#### *Impressão e limpeza dos rolos*

A solução de molha é utilizada no sistema *offset* para fazer a diferenciação entre as áreas com grafismo e contra-grafismo. Por isso é muito importante ter um sistema de molhagem bem feito para se ter um bom resultado de impressão. Antigamente esse processo era feito manualmente com um pedaço de algodão e pano, mas hoje são utilizados conjuntos de molhagem tanto elétricos, mecânicos, eletrônicos e pneumáticos (Perazolo, 2005). Os principais componentes na composição da solução de molha são a goma dessensibilizante (goma-arábica) e ácido fosfórico (Anghinoni, 2013).

Nas soluções de molha está presente o álcool isopropílico ou isopropanol, esse químico além de ter um alto custo, pode trazer riscos a saúde e ao meio ambiente. Algumas

medidas como manter a refrigeração da rolaria, a escolha do aditivo de molha e o uso de dosadores mais modernos proporcionam a diminuição do uso deste produto. “Os novos aditivos para eliminar o álcool têm uma tensão superficial baixa, semelhante à adição de 10% de álcool, o que permite ser muito eficaz ao manter a chapa úmida” (Heidelberg, 2013).

As tintas empregadas são bem pastosas, à base de óleo, e possuem uma composição química bem variável para corresponder às demandas principais para um bom resultado na superfície a ser impressa. Elas devem ser resistentes à água e a leve acidez das soluções para umedecimento. As tintas para a impressão *offset* têm cores muito fortes para compensar a pouca quantidade que é utilizada (Domingues, *et al.*, 2006) Elas secam geralmente por evaporação, oxidação/polimerização ou penetração. Para determinar o uso correto da tinta deve se procurar saber qual é o tipo máquina que irá imprimir: se é de uma (mono), duas, quatro ou mais cores (Bann, 2010).

Há tintas para *offset* sem molhas que requerem maior quantidade de óleo que as convencionais e isso faz com que se tenha menos ganho de pontos e mais linhas por polegada (LPI) (Domingues, *et al.*, 2006).

Para se diferenciar no mercado atual e deixar as impressões mais ecológicas, algumas gráficas têm misturado óleo de base vegetal (como o Soy Ink) com a tradicional já ajuda a diminuir a quantidade de emissões de VOCs (Compostos Voláteis Orgânicos) (M. Anghinoni, 2013). Tintas tipo BIO, que são feitas fontes 100% renováveis foram criadas inicialmente com o intuito de melhorar o desempenho de impressoras com reversão, ajudando a reduzir o acúmulo de tinta no cilindro de contrapressão das últimas unidades em impressoras de 8, 10 ou 12 cores (Nato, 2011).

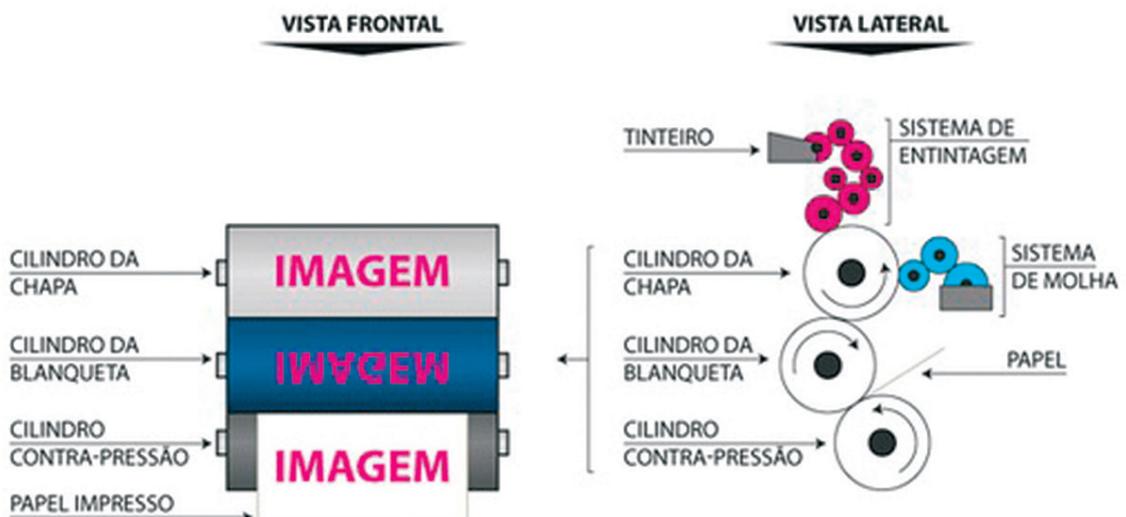


Fig. 3 - Esquema ilustrativo de impressão flexográfica (Fonte: Expoprint, 2013).

Fig. 3 - Illustrative scheme of flexographic printing (Source: Expoprint, 2013).

Os solventes são usados na indústria gráfica para se fazer a limpeza das tintas. Segundo (A. Villas-Boas, 2010), para fazer o uso correto do solvente, deve-se prestar atenção no poder de solvência, velocidade de evaporação, odor, custo e segurança. Os solventes podem ser classificados em verdadeiros, co-solventes e diluentes, variando de acordo com a solubilidade da resina ou por sua evaporação. Dentre os mais utilizados podemos citar os álcoois, cetonas e aromáticos.

*“A secagem de uma tinta litográfica é o processo pela qual é transformada, passando de seu estado original semifluido ou plástico a um estado sólido capaz de suportar as condições a que o artigo impresso deve ser submetido quando em uso”* (Anghinoni, 2013:1). A secagem da tinta *offset* pode ser dividida em duas partes: a primeira secagem ocorre quando a folha que acaba de ser impressa não suja a próxima. Ao completar a segunda etapa a tinta já está em seu estado sólido e resiste à esfregamento e possíveis abrasões.

Segundo Camargo (2013), técnico gráfico e impressor *offset*, a limpeza dos rolos é feita da seguinte maneira: *“primeiramente coloco a máquina para funcionar, adiciono o produto de limpeza junto às rolagens, ligo os lavadores das torres de impressão e aumento a velocidade da máquina, para que a limpeza tenha mais eficiência, vou adicionando o produto, e repetindo este procedimento até toda tintas ficar armazenada no lavador juntamente com o produto de limpeza. [...] Todo esse processo é realizado diretamente na máquina”*. O uso de solventes do tipo não-aromáticos permite uma limpeza de rolos e blanquetas que não agride suas propriedades de dureza, diâmetro e rugosidade. Essa nova tecnologia de solventes além de fazer uma limpeza mais eficiente, permite o emulsionamento com água (Nato, 2011).

### Segurança no trabalho

Os riscos para os trabalhadores vão além dos físicos, como ruídos, calor e vibrações, há também os químicos, que

podem prejudicar as vias respiratórias, digestivas, a visão e a pele, e os riscos biológicos que provém das bactérias, fungos, parasitas do ambiente. Mas essas situações podem ser evitadas com precauções por parte do empregado e das condições do local de trabalho (Perazolo, 2005).

A seguir os principais pontos de interesse desta pesquisa referente à segurança do trabalho serão descritas.

O *“EPI (equipamento de proteção individual) é todo dispositivo de uso individual, de fabricação nacional ou estrangeira, destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador.”* (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1992, p.1) Itens de segurança ajudam na prevenção de acidentes e doenças e por isso seu uso é obrigatório e indispensável. As quatro classes de EPIs estão divididas e exemplificadas no QUADRO I:

As medidas de controle de engenharia, citadas nas FISPQs, são medidas de prevenção da exposição dos profissionais.

Quanto às classes de toxicidade, a ABNT (2004) classifica os resíduos sólidos em três classes sendo elas Classe I - perigosos, Classe II - não perigosos, Classe IIA - não inertes e Classe IIB - inertes (IIB).

### Resultados e discussões

Foram coletadas as Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) dos produtos usados no processo de impressão *offset* na gráfica X, que possui uma impressora *offset* mono e uma bicolor (figs. 4 e 5) e uma tiragem média de 28 mil cópias mensais.

A maioria dos resíduos sólidos da indústria gráfica e os aqui tratados pertencem à Classe I, perigosos. Estes são classificados de acordo com a sua periculosidade, com os critérios de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

### Disposição final de resíduos e embalagens - aspectos legais

As FISPQs dos produtos utilizados na gráfica, afirmam que a disposição final dos resíduos e embalagens devem ser feitas

QUADRO I - Classificação de EPIs.

TABLE I - Classification of Individual Protection Equipment (IPE).

Classificação de EPIs	Equipamentos
Proteção para cabeça	Rede para cabelos; Máscaras; Óculos; Protetor auricular.
Proteção para os membros superiores	Luvax; Creme protetor para mãos.
Proteção para membros inferiores	Sapatos; Botas.
Proteção do tronco	Aventais.

seguindo as Legislação ambiental vigente, que neste caso é a Lei Federal Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010.

Brasil (2010, p.15), no Art. 9º diz o seguinte a respeito da disposição final ambientalmente adequada de resíduos: “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”. §1 “Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental”. No Art. 47º destaca-se que “são proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos: I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos; II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração; III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade; IV - outras formas vedadas pelo poder público”.

Ainda segundo a mesma lei, fica decretado a pena de reclusão de um a quatro anos e multa para quem “Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos”.

#### Análise das substâncias utilizadas

A seguir será descrito a síntese das exigências das FISPQs, e, ao final de todas, a análise da situação apresentada pela gráfica:

**Revelador para chapa positiva:** (i) controle de engenharia: sistema de ventilação/exaustão no local de manuseio para evitar a possibilidade de emissão de névoas “sprays” ou vapor; (ii) EPIs: máscara tipo full face, luvas impermeáveis, óculos de proteção química e física, botas, capacetes e roupas fechadas nos punhos; (iii) descarte de resíduos: respeitar a legislação ambiental vigente; (iv) armazenamento: locais secos a temperatura ambiente (QUIMAGRAF, 2002).

**Gel corretor de chapa para offset:** (i) controle de engenharia: ventilação mecânica; (ii) EPIs: óculos ou protetor facial, luvas impermeáveis e avental; (iii) descarte de resíduos: respeitar a legislação ambiental vigente; (iv) armazenamento: deve ser feito em sacos bem fechados e em local ventilado (HEXA, 2009).

**Solvente de secagem rápida para rolos:** (i) EPI’s: luvas de PVC ou nitrilica; (ii) descarte de resíduos: nunca fazê-lo em esgotos ou lixos domésticos. As embalagens vazias não devem ser reutilizadas; (iv) armazenamento: em local arejado, longe de produtos oxidantes e fontes de calor excessivo (QUIMAGRAF, 2013).

**Álcool Isopropílico:** (i) EPIs: respirador com filtro apropriado, óculos de proteção hermeticamente fechados, roupa adequada de acordo com a quantidade e concentração de substâncias perigosas no local e no caso de contato com as mãos, uso de luvas impermeáveis; (ii) descarte de resíduos: não descartar os resíduos junto ao lixo doméstico, solo, esgotos e cursos d’água e recomenda destiná-los para uma instalação de incineração aprovada ou uma empresa



Figs. 4 e 5 - Fotos de impressoras bicolor e monocolor, respectivamente, semelhantes às da gráfica X (Fonte: Apollo, 2015).

Fig. 4 e 5 - Pictures of printing machines of one and two color, respectively, similar to printing industry X (Source: Apollo, 2015).

licenciada para gerenciamento de resíduos. Para a embalagem, o ideal é não fazer a reutilização, esvaziar a embalagem e fazer o descarte segundo regulamento local; (iv) armazenamento: local fresco, com piso impermeável e projetado de maneira a constituir uma bacia de retenção e afastado de fontes de calor, (Rhodia, 2013).

*Solvente de secagem rápida para blanquetas:* (i) controle de engenharia: providenciar uma boa ventilação no local do manuseio; (ii) EPI's: óculos de segurança, luvas de nitrila e máscara contra gases; (iii) armazenamento: locais ventilados, ao abrigo de fonte de calor, ignição e possíveis contaminantes (QUIMAGRAF, 2013).

*Solução de fonte concentrada:* (i) controle de engenharia: a indicação é que se promova uma boa ventilação geral; (ii) EPI's: óculos de segurança em casos em que haja perigo de respingos e luvas impermeáveis e roupas adequadas; (iii) descarte de resíduos: respeitar a legislação ambiental vigente; (iv) armazenamento: local fresco e afastado de oxidantes fortes, mantendo o produto em sua embalagem original (HEXA, 2008).

*Xampu para descristalização:* (i) controle de engenharia: ventilação no local do manuseio (ii) EPI's: óculos de proteção, luvas e caso a exposição seja prolongada, máscara protetora com cartucho de vapor orgânico; (iii) descarte de resíduos: respeitar a legislação ambiental vigente; (iv) armazenamento: local seco, afastado de produtos reativos, sob uma bacia de retenção e mantendo o produto em sua embalagem original (DUPLICOPY, 2010).

*Restaurador de Blanquetas:* (i) controle de engenharia: deve-se instalar sistema de ventilação, preferencialmente local exaustora ou, em caso de impossibilidade, ventilação geral diluidora, de modo a minimizar a concentração dos vapores do produto no ar; (ii) EPI's: máscara com filtro químico para vapores orgânicos, luvas impermeáveis, óculos contra borrifos químicos, capacete, botas impermeáveis e conjunto impermeável completo; (iv) descarte de resíduos: os resíduos do produto podem ser reprocessados, incinerados e instalações adequadas ou enviados para o coprocessamento em cimenteiras com autorização do órgão, além disso, recomenda-se verificar as legislações municipais, estaduais ou nacionais aplicáveis para a disposição final (v) armazenamento: locais adequados e que disponham de sistema de detecção de vapores inflamáveis, de contenção e controle de vazamentos e combate (QUIMAGRAF, 2013a).

*Goma protetora para chapa offset:* (i) controle de engenharia: boa ventilação no local de manuseio; (ii) EPI's: óculos de proteção e luvas impermeáveis; (iii) descarte de resíduos: respeitar a legislação ambiental vigente; (iv) armazenamento: local com solo impermeável e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento (HEXA, 2008).

*Querosene:* (i) controle de engenharia: ventilação local exaustora ou geral diluidora (com renovação de ar) para manter a exposição abaixo do limite de tolerância proposto de 400 ppm, velocidade de face superior a 0,30 m/s, além e manter chuveiros e lava-olhos de emergência nos locais onde haja manipulação do produto (ii) EPI's: respirador com filtro químico; (iii) descarte de resíduos: respeitar a legislação ambiental vigente; (iv) armazenamento: (iv) deve ser feito em local com solo impermeável e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento, mantendo o produto na sua embalagem original, bem fechada, em local seco e fresco, distante de oxidantes fortes (Petrus, 2005).

*Limpador de chapa:* (i) controle de engenharia: deve haver sistema de ventilação geral diluidora, de modo a manter baixa a concentração dos vapores do produto no ar e bem abaixo dos limites de exposição permitida, além de manter lava-olhos de emergência disponíveis nas proximidades dos locais onde o produto é manipulado (ii) EPI's: respirador com filtro químico para vapores orgânicos para baixas concentrações e equipamento de respiração autônoma ou conjunto de ar mandado para altas concentrações; (iii) descarte de resíduos: não se deve fazer a disposição dos resíduos e das embalagens no meio ambiente, os resíduos utilizados ou não e embalagens contaminadas devem ser avaliados tecnicamente e destinados conforme legislação ambiental vigente; (iv) armazenamento: em local com solo impermeável, acondicionado no recipiente original bem fechado em local bem ventilado, à temperatura ambiente sob pressão atmosférica, distante de oxidantes, fonte de ignição e de calor (HEXA, 2009b).

Os itens de análise das fichas químicas das substâncias é muito parecido, então para evitar repetição a seguir serão descritos alguns pontos observados que são recorrentes na gráfica, em resposta a recomendações das FISPQs.

Quanto às medidas de controle de engenharia, a gráfica X não há sistema de ventilação mecânica, ventilação geral diluidora, tampouco exaustor. Há a circulação de vento que provém de uma única janela.

Quanto aos EPIs, os técnicos utilizam botas, luvas e jalecos, não havendo à disposição óculos de segurança e máscaras *full-face* e com filtro orgânico, óculos com borrifos químicos e capacetes. Existem chuveiros e lava-olhos porém não é próximo do local de manuseio.

A respeito do descarte dos resíduos e embalagens, todos os resíduos líquidos e géis são descartados na rede de esgoto, enquanto as embalagens são destinadas ao lixo comum.

Quanto às condições de armazenamento de produtos, na gráfica X os produtos são armazenados em suas embalagens originais em temperatura ambiente, em local fresco e longe de fontes de calor e oxidantes fortes. Também estão longe de fontes de ignição e possíveis contaminantes. A gráfica não possui sistema de detecção de vapores inflamáveis, de contenção e controle de vazamentos e combate. Antigamente havia piso impermeável na gráfica, entretanto com o passar do tempo foi se desgastando e nunca chegou a ser feito a reposição. Também não existe um dique ou bacia de retenção.

### Resumo dos resultados

Com o objetivo de facilitar a visualização dos resultados, construiu-se o QUADRO II com atribuição de cores.

### Conclusões

Com base nos resultados alcançados, pode-se concluir que:

- A Gráfica X é altamente vulnerável socialmente, pois apresenta sérios riscos de contaminação química por via cutânea e respiratória aos seus funcionários;
- A gráfica é altamente vulnerável fisicamente, pois apresenta risco iminente de contaminação do meio natural devido ao descarte equivocado de seus resíduos;
- Faz-se urgente a imediata compra dos EPIs mencionados nas FISPQs, instalação de sistema de ventilação e correta destinação dos resíduos.

QUADRO II - Visualização do desempenho da gráfica X quanto às exigências das FISPQs e a legislação.

TABLE II - Visualization of the printing industry X's performance, according to the demands of FISPQ and of the Brazilian legislation.

	Controle de engenharia	EPIs	Descarte	Armazenamento
Revelador para chapa positiva				
Gel corretor de chapa para offset				
Solvente de secagem rápida para rolos	NA			
Álcool Isopropílico	NA			
Solvente de secagem rápida para blanquetas			NA	
Solução de fonte concentrada			NA	
Xampu para descristalização				
Restaurador de Blanquetas				
Goma protetora para chapa offset				
Querosene				
Limpador de chapa				

Legenda				
Cumprir as exigências		Cumprir razoavelmente as exigências		Não cumprir nenhuma exigência

NA = não se aplica, isto é, este assunto não é abordado pela FISPQ do produto em questão.

### Referências bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004). *NBR 10004: 2004. Resíduos sólidos - Classificação*. Rio de Janeiro. Disponível: <http://www.asl.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>. Acesso em julho de 2014.

ABIGRAF (2013). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA GRÁFICA. *A indústria gráfica em números*. Disponível: <http://www.abigraf.org.br/>. Acesso em agosto de 2014.

Anghinoni, Marcos (2013). *Secagem das Tintas Offset*. Disponível: <http://sellerink.com.br>. Acesso em agosto de 2014.

- Apollo (2015). *Venda de máquinas offset*. Disponível: <http://www.apolo.com.br/>. Acesso em agosto de 2014.
- Bann, David (2010). *Novo Manual de Produção Gráfica*. Porto Alegre: Bookman, 224 p.
- Barroca, B., Bernardara, P., Mouchel, J. M., Hubert, G (2006). Indicators for identification of BERNARDARA. *Natural Hazards and Earth System Science*. n.º 6, p. 553-561.
- BRASIL (2010). Lei Federal Nº 12.305 de 2 de Agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Camargo, Herich Alessandro de (2013). *Processo de Limpeza de Rolos de Impressoras Offset*. Entrevista concedida a Érika Sayuri Maessaka, Londrina, 3 de Maio 2013.
- Castro, Cleber Marques, Peixoto, Maria Naíse de Oliveira e Rio, Gisela Aquino Pires do (2005). Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*. Rio de Janeiro, Vol. 28, 2, p. 11-30.
- Cunha, Lucio (2014). *A importância dos conceitos na Ciência dos Riscos*. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2014. 20 slides: color.Slides gerados a partir do software PowerPoint.
- Dagnino, Ricardo de Sampaio, Carpi Junior, Salvador (2007). Risco ambiental: conceitos e aplicações. In: *Climatologia e Estudos da Paisagem - UNESP*. Rio Claro, Vol. 2, 2, p. 50.
- DUPLICOPY (2010). *Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ/Xampu para Descristalização*.
- Esteves, Cláudio Jesus de Oliveira (2011). *Risco e Vulnerabilidade Socioambiental: Aspectos Conceituais*. Cad. IPARDES. Curitiba, PR, v.1, nº 2, p. 62-79, jul./dez.
- EXPOPRINT (2013). *O processo de impressão offset*. Disponível: <http://www.exoprint.com.br/pt/impressao-offset>. Acesso em agosto de 2014.
- Gil, Antônio Carlos (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Gioda, Adriana. (2012). *Problemas Ambientais: Temos consciência da influência dos mesmos em nossa vida?* Disponível: [http://www.terrabrasil.org.br/noticias/materias/pnt\\_problemasamb.htm](http://www.terrabrasil.org.br/noticias/materias/pnt_problemasamb.htm). Acesso em julho de 2014.
- HEXA (2009). *Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ/Corretor de Chapas em Gel HX107*.
- HEXA (2008). *Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ/Goma Arábica HX 110*.
- HEXA (2009). *Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ/HEXAMAX HX 108*.
- HEXA (2008). *Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ/Solução de Fonte HX 124*.
- Hiedelberg (2013). *Redução de álcool - impactos nas despesas e no meio ambiente*. Disponível: <http://www.heidelberg.com>.
- Lima, Edmilson de Oliveira (2001). As definições de micro, pequena e média empresas brasileiras como base para a formulação de políticas públicas. In: *Egepe*, Il, Londrina.
- Mendes, Crislaine (2013). *Vulnerabilidade socioambiental à inundação na área urbana de Irapati - PR*. 2013. (Dissertação Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA ADMINISTRAÇÃO, SECRETARIA NACIONAL DO TRABALHO, DEPARTAMENTO NACIONAL DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO (1992). Portaria n.º 6, de 19 de agosto de 1992 - *Altera a Norma Regulamentadora n.º 06 - Equipamento de Proteção Individual - EPI*. Brasília, 3 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2006). *Facing Hazards and Disasters: Understanding Human Dimensions*. Committee on Disaster Research in the Social Sciences: *Future Challenges and Opportunities*, Washington, D. C.: The National Academies Press, 409 p.
- Nato, Daniel (2011). Aumente a rentabilidade na impressão offset com novas tecnologias de insumos. *Rev Tecnologia Gráfica*. São Paulo, 77. ed, Maio. Disponível em: <http://www.revistatecnologiagrafica.com.br>. Acesso em julho de 2014.
- Perazolo, Carlos Alberto (2005). *Impressão Offset I - Curso Técnico em Artes Gráficas*. São Paulo: SENAI, 111 p.
- Petrus (2005). *Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ/Querosene*.
- Pelling, Marc (2003). *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*. London: Earthscan. 256 p.
- QUIMAGRAF (2002). *Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ/Revelador em Pó*. Disponível em: [http://www.quimagraf.com.br/bd/produtos/346/documentacao/346\\_65.pdf](http://www.quimagraf.com.br/bd/produtos/346/documentacao/346_65.pdf). Acesso em julho de 2014.
- QUIMAGRAF (2013a). *Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ/Restaurador de Blanquetas*. [http://www.quimagraf.com.br/bd/produtos/351/documentacao/351\\_75.pdf](http://www.quimagraf.com.br/bd/produtos/351/documentacao/351_75.pdf). Acesso em julho de 2014.
- QUIMAGRAF (2013b). *Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ/Solvente de Secagem Rápida*.
- QUIMAGRAF (2013c). *Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ/Solvente para blanquetas*.
- Rhodia (2013). *Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ/Álcool Isopropílico*. [www.brenntagla.com/pt/downloads/.../FISPQ.../Isopropanol.pdf](http://www.brenntagla.com/pt/downloads/.../FISPQ.../Isopropanol.pdf). Acesso em agosto de 2014.
- Santana, Carlos Ribeiro (2006). *O aprofundamento das relações do Brasil com os países do Oriente Médio durante os dois choques do petróleo da década de 1970: um exemplo de ação pragmática*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpi/v49n2/a09v49n2.pdf>. Acesso em agosto de 2014.
- SESI- SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA (2006). *Manual de segurança e saúde no trabalho. / Gerência de Segurança e Saúde no Trabalho*. São Paulo.
- Silva, J. H. (2007). *Matérias-Primas - Tintas - Curso Técnico em Artes Gráficas*, São Paulo: SENAI, 73 p.
- SMA - SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE, CETESB (2003). *Guia técnico ambiental da indústria gráfica*, São Paulo.
- Villas-Boas, André (2010). *Produção gráfica para designers*. 3ª Edição. São Paulo: 2AB, 191 p.