

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Departamento de Design
Programa de Pós-graduação em Design

DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA GRÁFICA

Lucídio Cardoso Leão Júnior

Maio, 2010

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Departamento de Design
Programa de Pós-graduação em Design

DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA GRÁFICA

Lucídio Cardoso Leão Júnior

Dissertação de mestrado apresentada
como requisito parcial para obtenção do grau
de Mestre pelo Programa de Pós Graduação
em Design da Universidade Federal de Pernambuco.
Área de concentração: Design e Ergonomia
Linha de pesquisa: Tecnologia e Cultura

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Castillo

Maio, 2010

Leão Júnior, Lucídio Cardoso
Diretrizes para avaliação de desempenho
ambiental da indústria gráfica / Lucídio Cardoso
Leão Júnior. – Recife: O Autor, 2010.
122 folhas: il., fig., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal
de Pernambuco. CAC. Design, 2010.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Desenho industrial. 2. Impacto ambiental -
Avaliação. 3. Resíduos industriais. 4. Impressão. 5.
Artes gráficas. I.Título.

74
745.2

CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)

UFPE
CAC2010-118



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE
LUCÍDIO CARDOSO LEÃO JÚNIOR

“Diretrizes para Avaliação de Desempenho Ambiental na Indústria Gráfica”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN E ERGONOMIA

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato LUCÍDIO CARDOSO LEÃO JÚNIOR aprovado.

Recife, 27 de maio de 2010.


Prof. Leonardo Augusto Gómez Castillo (UFPE)


Prof. Cylton Fernandes Galamba (UFPE)


Profa. Maria do Carmo Martins Sobral (UFPE)

Dedico este trabalho aos netos dos donos
de cada uma das 18.673 gráficas que existem no Brasil.

Agradecimentos

À Abigraf – Associação Brasileira da Indústria Gráfica, Bracelpa – Associação Brasileira de Celulose e Papel, CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente e Secretaria do Meio Ambiente da Cidade do Recife; a todas as gráficas, por terem me recebido com paciência; a Kombeiro, Nara Rocha e Fafá, pela amizade nesses tempos de estudo; aos queridos professores Clylton Galamba e Leonardo Castillo, pela dedicação e carinho com que conduziram o processo; a todos os demais amigos e professores que, de alguma forma, contribuíram.

E especialmente a Dona Graça, Fábio, Cibelle, Lucio, Gabi, Téó e Ju. Amo vocês.

Resumo

Expressões como “Sustentabilidade” e “desempenho ambiental” não existiam ou não eram tão utilizadas há poucos anos. Hoje, porém, não há mais espaço para empresas que valorizam apenas o lucro, o ambiente corporativo assume esses termos e se empenha para reduzir o impacto ambiental decorrente de suas atividades. Assim também acontece com as empresas gráficas, setor industrial que compreende 18.673 empresas no Brasil.

Esta dissertação procura realizar uma correlação entre a teoria e a prática dos aspectos ambientais, de forma que possa estabelecer diretrizes para avaliação do desempenho ambiental da indústria gráfica. A primeira etapa envolve a discussão dos principais indicadores de qualidade ambiental no setor. Em seguida, apresenta alguns parâmetros da norma ISO 14031 e as diretrizes da *Global Reporting Initiative* – GRI, além de analisar três ferramentas ambientais de coleta de dados.

Por fim, elabora uma ferramenta, que contém 54 questões objetivas, específica à indústria gráfica, contribuindo à determinação dos indicadores necessários à avaliação de desempenho ambiental do setor. Após a aplicação da ferramenta em várias empresas gráficas pernambucanas, é possível identificar os principais aspectos e apresentar a realidade local com vistas ao desempenho ambiental.

Palavras chave: resíduos, prevenção, avaliação ambiental, indústria gráfica

Abstract

Expressions like *sustainability* and *environmental performance* did not exist or were not used until a few years ago. Nowadays, however, there is not space for companies with a profit-only mentality anymore. The corporative sector has adopted those concepts and is making an effort to reduce the environmental impact caused by its activities. This is also true for the printing companies, an industrial sector that gathers 18.673 businesses in Brazil.

This dissertation intends to link up the theory and the practice regarding environmental aspects in a way that makes possible to establish directives to assess the environmental performance of the printing industry. The first step involves the debate around this sector's main quality indexes. Secondly, it presents parameters of the ISO 14031 rule and the Global Reporting Initiative (GRI) directives; it also analyzes three data gathering environmental tools.

Finally, it formulates a tool specifically for the printing industry that consists of 54 objective questions, which contributes to determining the indexes needed to assess the environmental performance of the printing sector. After applying such tool to several printing companies in Pernambuco, it was possible to identify the main aspects and to present the local situation when it comes to environmental performance.

Keywords: waste, prevention, environmental assessment, printing industry

Sumário

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO, 13

Objetivos e objeto de estudo, 14

Metodologia, 14

Estrutura do documento, 15

CAPÍTULO 1

Indústria gráfica, 14

1.1 Design gráfico e revolução digital, 17

1.2 Processos gráficos e impressão em offset, 21

1.3 Perfil da indústria gráfica nacional e pernambucana, 24

1.4 Aspectos ambientais, 27

1.4.1 Consumo de matérias-primas, 28

1.4.2 Consumo de água e energia, 31

1.4.3 Geração de resíduos sólidos, 31

1.4.4 Geração de efluentes líquidos, 32

1.4.5 Emissões atmosféricas, 33

1.4.6 Ruído e vibrações, 33

1.4.7 Comunicação das políticas ambientais, 34

1.4.8 Programa de Produção Mais Limpa, 38

CAPÍTULO 2

Avaliação de desempenho ambiental, 42

2.1 Normatização e diretrizes, 43

2.1.1 ISO 14031, 44

2.1.2 *Global Report Initiative* – GRI, 47

2.2 Iniciativa genérica: Análise Gestão Ambiental, 49

2.3 Iniciativas específicas da indústria gráfica, 52

2.3.1 Desempenho ambiental:

estudo de caso em uma indústria gráfica, 53

2.3.2 *Scorecard* de sustentabilidade, 54

CAPÍTULO 3

Diretrizes para avaliação de desempenho ambiental da indústria gráfica, 64

3.1 Diagnóstico preliminar, 64

3.2 Pesquisa de campo, 72

3.2.1 Entrevista com Bracelpa, 72

3.2.2 Entrevista com Abigraf, 74

3.3 Definição de diretrizes, 75

3.3.1 Critérios e fatores que precisam ser aferidos, 76

3.3.2 Dimensionamento da amostra, 78

3.3.3 Aplicação piloto, 79

3.4 Construção da ferramenta, 80

3.4.1 Exemplo de aplicação da ferramenta, 80

3.4.2 Aplicação da ferramenta com maior dimensionamento amostral, 87

3.4.3 Tabulação e análise dos dados, 87

3.4.4 Discussão sobre a ferramenta, 92

CAPÍTULO 4

Conclusões, 94

REFERÊNCIAS, 97

ANEXOS, 101

Lista de figuras

- Figura 1.1 – Capa da Emigre nº 10 e Ray Gun 1994, 19
- Figura 1.2 – Rolling Stone 1994 e Revista Wired página dupla inicial, 20
- Figura 1.3 – Processos gráficos mais comuns na indústria gráfica nacional, 21
- Figura 1.4 – Impressor litógrafo tintando a pedra e gerações de impressoras offset, 23
- Figura 1.5 – Organograma das estratégias do Programa de Produção Mais Limpa, 39
- Figura 2.1 – Indicadores de Desempenho Ambiental, 48
- Figura 2.2 – Empresas pesquisadas por setor econômico, 50
- Figura 2.3 – Impacto ambiental do processo de impressão offset, 56
- Figura 2.4 – Scorecard de sustentabilidade, 60-61
- Figura 3.1 – Composição dos grupos na disciplina “Sustentabilidade na produção gráfica” – experimento da dissertação, 65
- Figura 3.2 – Cédula de dez reais produzida com papel sintético (2000), 66
- Figura 3.3 – Instituições de ensino pernambucanas que oferecem curso em alguma área do design, em associação com as disciplinas na área de sustentabilidade, 68
- Figura 3.4 – Produtos desenvolvidos pelas empresas: I Dress Myself, Earth Greetings, Biopac e Ecojot, 69
- Figura 3.5 – Resposta das seis gráficas pesquisadas, em relação às suas ações com insumos, equipamentos e preocupação ambiental, 70
- Figura 3.6 – Práticas ambientais da Pancrom Indústria Gráfica, 72
- Figura 3.7 – Participação das recomendações e iniciativas na construção da ferramenta, 78

Lista de tabelas

- Tabela 1.1 – Indicadores gerais da indústria gráfica brasileira, 24
- Tabela 1.2 – Destino dos investimentos da indústria gráfica brasileira, 24
- Tabela 1.3 – Número de empresas gráficas instaladas por região, 25
- Tabela 1.4 – Equipamentos novos adquiridos nos últimos três anos, 25
- Tabela 1.5 – Papel convertido por empresa, de acordo com o porte, 26
- Tabela 1.6 – Papel convertido por processo de impressão em %, 26
- Tabela 1.7 – Número de empresas gráficas por estado na região Nordeste, 27
- Tabela 1.8 – Fluxograma simplificado do processo de impressão offset, 34
- Tabela 1.9 – Maiores mercados gráficos do país em número de empresas, com a relação das empresas certificadas ISO 90001 e/ou 14001, 36
- Tabela 1.10 – Exemplos de Oportunidades de Produção Mais Limpa (OP+L) para a indústria gráfica, 40
- Tabela 1.11 – Sistemas alternativos de gravação de chapa offset, 41
- Tabela 2.1 – Principais funções dos indicadores, 43
- Tabela 2.2 – Avaliação do desempenho ambiental: aspectos utilizados no planejamento das questões, 46
- Tabela 2.3 – Fases do processo de impressão com seus respectivos desafios Ambientais, 55
- Tabela 3.1 – Critério para definição da amostra (Fonte: Elaboração própria), 79
- Tabela 3.2 – Indicadores da Gráfica D / perfil. *Estimativa mensal, 82
- Tabela 3.3 – Indicadores da Gráfica D / gestão, 83
- Tabela 3.4 – Indicadores da Gráfica D / equipamentos e tecnologias, 84
- Tabela 3.5 – Indicadores da Gráfica D (resíduos e efluentes), separados entre os que a Gráfica A vende e os que paga para coletar, 86
- Tabela 3.6 – Indicadores das gráficas / perfil, 87
- Tabela 3.7 – Indicadores das gráficas / gestão, 88
- Tabela 3.8 – Indicadores das gráficas / equipamentos e tecnologias, 89
- Tabela 3.9 – Indicadores das gráficas / resíduos e efluentes, 90

Introdução

Expressões como “sustentabilidade” e “desempenho ambiental” não existiam ou não eram tão utilizadas há poucos anos. Mas, atualmente, essas expressões e outras equivalentes são utilizadas em diversos cenários, sendo possíveis algumas associações não imaginadas antes. Hoje existem restaurantes que inovam na culinária com responsabilidade ambiental e até cidades sustentáveis.

Esses termos foram assumidos pelo ambiente corporativo. É crescente o empenho das organizações em identificar o que pode ser feito para reduzir o impacto ambiental. Por isso, estão cada vez mais acessíveis projetos como o Arquivo Global, do Elmwood Institute¹, que coleta, analisa e distribui informações sobre as práticas ecológicas bem-sucedidas de empresas e governos.

Ao focar no cenário empresarial, percebe-se que não há mais espaço para empresas que veneram apenas o lucro, considerando infindáveis os recursos naturais. Exemplo disso é o pólo industrial paulista de Cubatão, aonde 23 indústrias químicas, petroquímicas e siderúrgicas chegaram a emitir, na década de 1980, mil toneladas diárias de gases e partículas nocivas na atmosfera. Desde então, todas tiveram que se adequar ou fechar suas portas (SCHARF, 2004).

Esse conceito de desenvolvimento que abrange aspectos econômicos, sociais e ambientais tem estimulado as empresas a buscar saídas *sustentáveis*, ao invés de apenas usufruir da natureza sem se preocupar com a sua renovação. Essa mudança no cenário corporativo abrange também a indústria gráfica. A questão que se estabelece a partir daí é: como o desempenho ambiental pode ser avaliado nessa atividade?

O primeiro passo para responder a esse questionamento é, justamente, compreender a questão de maneira correta. Isso significa definir o perfil e os aspectos ambientais da indústria gráfica nacional e pernambucana. Esta pesquisa procura preencher essa lacuna. Para isso, aprecia não só recomendações teóricas, mas também iniciativas empreendidas pelo mercado. O confronto entre a teoria desses modelos e a realidade da indústria gráfica nacional e pernambucana permite identificar aspectos particulares. Desse modo, a abordagem do estudo contribui com a indicação dos caminhos para que essas empresas possam perceber e avaliar seu desempenho ambiental.

A maioria das empresas não conhece todos os impactos causados pela operação e desconhece também algumas inovações do setor, já em uso em outras regiões. O acesso a esse tipo de informação é uma necessidade premente e pode proporcionar um melhor desempenho ambiental e até redução de custo nessas empresas.

¹ O Elmwood Institute, fundado em 1984 por Fritjof Capra, é uma instituição educacional dedicada a promover a instrução básica em ecologia. Instrução básica em ecologia, na definição do Instituto, compreende três componentes: pensamento sistêmico, conhecimento dos princípios da ecologia e prática de valores ecológicos (CALLENBACH et al., 1993, p. 15).

Esta pesquisa aproveita também a oportunidade criada pela Abigraf – Associação Brasileira da Indústria Gráfica, que realizou, em 2009, o Estudo Setorial da Indústria Gráfica no Brasil (ABIGRAF, 2009b). Essa realização dá início a um período de reflexões sobre os processos desse setor, que emprega mais de 200 mil pessoas, alocadas em aproximadamente 19 mil gráficas. Com um faturamento anual de aproximadamente R\$ 23 bilhões, essas empresas começam a perceber a importância de se conhecer melhor e o planejamento da Abigraf para 2010 inclui o fomento às políticas ambientais. O momento, pois, é oportuno à realização de uma pesquisa com essa natureza.

Objetivo geral

Indicar diretrizes para realizar avaliação de desempenho ambiental da indústria gráfica, a partir da construção de uma ferramenta de coleta de dados.

Objetivos específicos

- a. Discutir os principais indicadores de qualidade ambiental na indústria gráfica;
- b. Construir ferramenta para coleta de dados, de modo que contribua com a avaliação de desempenho ambiental da indústria gráfica;
- c. Analisar a adequação da ferramenta a partir da aplicação em empresas locais;
- d. Publicar informações coletadas nessa aplicação, de modo a viabilizar possíveis análises comparativas que venham a ser realizadas futuramente.

Objeto de estudo

Correlação entre a teoria e a prática dos aspectos ambientais da indústria gráfica.

Metodologia geral

Foi preciso utilizar um “conjunto de procedimentos técnicos” (GIL, 1999, p.26) para que os objetivos fossem atingidos. Do ponto de vista da sua natureza, esta é uma **pesquisa aplicada**, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Segundo os objetivos da pesquisa, pode ser classificada como **exploratória**, visto que envolve levantamento bibliográfico, que buscou compreender o setor industrial gráfico e revisar as recomendações e iniciativas ambientais. Além disso, foram realizadas seis entrevistas semi-estruturadas – sendo duas com representantes de Associações (Abigraf – Associação Brasileira da Indústria Gráfica/PE e Bracelpa – Associação Brasileira de Celulose) e quatro com representantes de empresas gráficas, durante aplicações piloto. Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, apresenta características **qualitativas e também quantitativas**, decorrentes da pesquisa de campo, que foi elaborada em três momentos:

1ª Fase [diagnóstico preliminar]: em busca de uma melhor compreensão do problema, esta fase foi realizada através de um experimento, que, por sua vez, foi

formatado na disciplina “Sustentabilidade na produção gráfica”, oferecida no curso de graduação em design da UFPE – Universidade Federal de Pernambuco, durante o semestre 2009.2.

2ª Fase [realização de entrevistas semi-estruturadas]: com o objetivo de conhecer as práticas cotidianas do setor, foram realizadas seis entrevistas semi-estruturadas, já descritas acima.

3ª Fase [aplicação da ferramenta]: a última fase da pesquisa de campo aconteceu com a aplicação da ferramenta nas gráficas da amostra.

Quanto aos procedimentos técnicos, é tida como **pesquisa bibliográfica**, por proporcionar uma contextualização da indústria gráfica e uma revisão do estado da arte de modelos de avaliação de desempenho ambiental. Ainda quanto aos procedimentos técnicos, pode ser classificada também como **levantamento** – visto que envolve interrogação direta de alguns diretores das gráficas cujo comportamento se deseja conhecer.

O uso e a combinação desses vários pontos de vista proporcionaram uma análise mais completa sobre o objeto de estudo, o que permite ainda a organização da pesquisa em etapas.

Estrutura do documento

Este documento está estruturado em quatro capítulos. O primeiro capítulo é relativo à *indústria gráfica* e apresenta a compreensão do problema. Isto é: delinea o perfil da indústria gráfica nacional e pernambucana, segundo o Estudo Setorial da Indústria Gráfica no Brasil (2009), e apresenta os principais aspectos ambientais associados aos processos, segundo o Guia Técnico Ambiental da Indústria Gráfica (BARBOSA et al., 2009). Neste capítulo é realizada uma breve pesquisa para identificar se a indústria gráfica publica informação sobre as ações ambientais. Outro ponto é a aplicação do programa de Produção mais Limpa em empresas gráficas.

O segundo capítulo, relativo à *avaliação de desempenho ambiental*, percorre as recomendações da norma NBR ISO 14031 e as diretrizes da *Global Reporting Initiative* – GRI, descrevendo o processo de elaboração de diretrizes com vistas à avaliação do desempenho ambiental da indústria gráfica. Em seguida, relaciona três iniciativas de avaliação ambiental identificadas durante a pesquisa bibliográfica. Entre essas iniciativas, uma foi nomeada *genérica*, por ser passível de aplicação em qualquer setor empresarial, enquanto as outras são específicas do setor gráfico: uma propriamente da indústria gráfica e outra mais voltada à prática projetual do designer.

O terceiro capítulo apresenta a *elaboração de diretrizes para realização de uma avaliação de desempenho ambiental na indústria gráfica*. Este capítulo está dividido em três “seções”: a primeira descreve o diagnóstico preliminar (alcançado através da realização

do experimento) e as pesquisas de campo (com as entrevistas com Bracelpa e Abigraf); a segunda seção traz a *definição de diretrizes*, quando são determinados e testados os critérios que precisam ser aferidos. O teste é realizado através da aplicação de três pilotos em gráficas diferentes, sendo realizados ajustes entre cada aplicação e a seguinte; este capítulo finaliza com a *construção da ferramenta*. Nesse momento, a ferramenta é definida e aplicada em um estudo de caso, com duas finalidades: primeiramente, avaliar a ferramenta e, segundo, obter dados que permitam o amplo e detalhado conhecimento dessa empresa. Por fim, o capítulo 4, onde são feitas as considerações finais de todo o estudo, a fim de analisar o que se compreendeu e se foi alcançado o objetivo geral por meio da metodologia empregada. Antes do encerramento, o capítulo acrescenta as dificuldades encontradas durante o processo e indica possíveis desdobramentos.

Capítulo 1

Indústria gráfica

O primeiro passo para uma pesquisa eficiente junto a qualquer setor produtivo é conhecer as empresas e identificar suas potencialidades e dificuldades, de tal maneira que o primeiro capítulo desta dissertação apresenta a atividade gráfica através das indústrias que a executam e um breve histórico do processo criativo, que antecede a etapa produtiva. O conjunto dessas informações contribui para uma melhor compreensão da realidade do setor e de suas perspectivas econômicas e ambientais para o presente e o futuro.

1.1 Design gráfico e revolução digital

Data da década de 1830 o emprego específico dos vocábulos *design* e *designer*, para se referir às atividades ligadas ao projeto e à configuração de artefatos industriais. A ocorrência desse termo, segundo Cardoso (2005, p. 160), corresponde à adoção gradativa de novos sistemas de produção, distribuição e consumo, que alteraram radicalmente os meios de fabricação em vários domínios, entre os quais aquele que hoje se chama *indústria gráfica*.

A produção de impressos passou por grandes transformações de natureza tecnológica no meio século entre 1840 e 1890, período que viu a introdução ou a difusão plena do papel fabricado a partir de polpa de madeira, da mecanização das prensas tipográficas (rotativas), da fundição mecânica de tipos metálicos, da estereotipia e das máquinas de composição de texto (linotipos), da litografia e da zincografia como técnicas de impressão de imagens (CLAIR; MEGGS; GOLDMAN, APUD CARDOSO, 2005, p. 160).

O impacto desses avanços pode ser avaliado pela afirmação de CARDOSO (2005), ao considerar que, só a partir desse período é que se pode falar no surgimento de uma verdadeira *indústria gráfica*. No mesmo sentido, aponta para uma evolução dos impressos na passagem do século XIX para o XX, associando esta evolução a esses avanços e, mais especificamente, a mais importante técnica de representação gerada na modernidade: a fotografia. Sobressai, assim, a importância da tecnologia como um fator condicionante do projeto (CARDOSO, 2005, p. 13).

Revolução ainda maior aconteceu quase cem anos depois – durante o último quarto do século XX – com o avanço extraordinário da tecnologia eletrônica e da

informática. Muitas áreas da atividade humana foram transformadas, inclusive o design gráfico, como se percebe na afirmação de Meggs (2009, p. 626-627):

O design gráfico foi irrevogavelmente transformado pelo *hardware* e *software* dos microcomputadores e pelo crescimento explosivo da internet. A revolução industrial havia fragmentado o processo de criação e impressão da comunicação visual em uma série de etapas especializadas. Após a fotocomposição se tornar dominante nos anos 1960, entre os profissionais qualificados do processo gráfico figuravam os designers, que criavam leiautes; os compositores, que operavam equipamento de composição tipográfica de texto e títulos; os arte-finalistas, que colavam todos os elementos em suas posições nas pranchas (processo conhecido como *paste-up*); os operadores de câmeras, que faziam os negativos fotográficos dos *paste-ups*; os montadores, que reuniam esses negativos em um astralon; os copiadores, que sensibilizavam as chapas de impressão; e os impressores, que operavam as máquinas de *offset*. Nos anos 1990, a tecnologia digital possibilitou que uma única pessoa operando um microcomputador controlasse a maioria – ou mesmo a totalidade dessas funções.

Dessa forma, os usuários de computadores conquistaram maior controle sobre o processo de design e produção. A tecnologia digital e *software* de ponta também expandiram o potencial criativo ao possibilitar a manipulação inédita de cor, forma, espaço e imagens (MEGGS, 2009).

Porém, outro lado dessas implicações é apresentado por Lupton (2008), ao comentar que “(...) ao mesmo tempo em que propiciam maior liberdade e conveniência, essas tecnologias digitais acabam exigindo uma reciclagem permanente”. O fato é que, desde os anos 1980, quando a revolução digital chegou à realidade de trabalho dos designers, essa atualização se tornou inerente ao processo.

Naquela época, a Apple Computer desenvolveu o microcomputador Macintosh; a Adobe System inventou a linguagem de programação PostScript, subsidiando os programas de composição e a tipografia eletrônica; e a Aldus criou o PageMaker, um dos primeiros aplicativos que utilizou a PostScript para criar leiautes na tela do computador.

O ritmo apressado dos lançamentos, na revolução digital, determina uma atualização constante e os resultados são rapidamente observados. Vários inventos ampliaram o potencial do computador para reconfigurar os parâmetros do design gráfico – e especificamente do design editorial. Em 1984, por exemplo, surgiu a revista *Emigre*, reconhecida como um espaço de experimentação que ajudou a definir e demonstrar as potencialidades da nova tecnologia. Em seus primeiros números, o editor Rudy Vanderlans utilizou em seus *layouts* tipos Macintosh de baixa resolução, indignando alguns profissionais e cativando outros, devido ao seu tom experimental.

David Carson é outro exemplo de designer que “burlou as regras”. Ex-surfista profissional e professor do ensino fundamental, voltou-se ao design editorial. Em seus projetos, rejeitou princípios como grid, hierarquia de informações e padrões

tipográficos; preferiu utilizar em seus leiautes fotos manipuladas em computador, títulos desconstruídos e outros recursos obtidos a partir da manipulação digital.

Um dos seus trabalhos mais marcantes como diretor de arte, a revista *Ray Gun* foi a primeira publicação que Carson enviou para a gráfica na forma de arquivos eletrônicos. Antes disso ele havia gerado elementos por computadores e depois montado a arte-final em pranchas (MEGGS, 2009).



Figura 1.1 – Esquerda: capa da *Emigre* nº 10, 1989, autoria de Glenn A. Suokko (designer).
Direita: *Ray Gun*, 1994, autoria de David Carson (diretor de arte) e John Ritter (fotógrafo)
(Fonte: MEGGS, 2009, p. 631, 634).

Outras revistas trouxeram novidades ao conceito editorial da época e até hoje são referências na área. *Rolling Stone* e *Wired* são dois exemplos. A primeira, uma revista quinzenal de *rock* que explorava livremente a manipulação digital. Buscava, também, um aspecto feito à mão, mesmo tendo sido transferida para computadores no início dos anos 1990.

Já a *Wired* se propunha a ser a publicação que daria voz e funcionaria como um mapa virtual da nova “geração digital”. Isto aconteceu em meados dos anos 1990, quando o novo paradigma cultural incluía computadores pessoais e internet. Os designers diretores da *Wired* queriam fazer pela internet – então emergente canal de divulgação – o que a *Rolling Stone* fez pelo *rock*. (MEGGS, 2009).

Segundo Meggs (2009), os diretores da *Wired* pretendiam encontrar uma maneira de usar a convencional técnica da impressão “para informar sobre esse mundo emergente, fluido, não linear, assíncrono e eletrônico”. O projeto incluía tintas fluorescentes e pantones praticamente nunca usadas na publicação de revistas.



Figura 1.2 – Esquerda: *Rolling Stone*, 1994, Fred Woodward (diretor de arte) e Lee Bearson (designer). Direita: Revista *Wired*, página dupla inicial. John Plunkett, Barbara Kuhr (designers e diretores de arte) (Fonte: MEGGS, 2009, p. 636, 638).

Todas essas novidades reforçam a ideia de que nos anos 1990 em diante o progresso nos computadores e programas se tornou ainda mais acentuado. A partir dessa época, designers gráficos puderam manipular elementos com precisão inédita. Tornou-se possível, por exemplo, o ajuste no leiaute na casa do centésimo de milésimo de polegada e com o advento do computador Macintosh o potencial criativo da tecnologia eletrônica passou a ser efetivamente explorado (MEGGS, 2009).

Atualmente, os recursos tecnológicos e as possibilidades são quase ilimitados. No entanto, a criação de um artefato gráfico está inserida, hoje, em um contexto que vai além das discussões estéticas ou tecnológicas; traz em si novas preocupações, não só referentes à configuração desse artefato, mas também de todo um contexto local e global de produção e consumo dessa mercadoria.

Para que o profissional esteja inserido nesse novo contexto, é relevante que exerça em sua atividade o domínio sobre as tecnologias que lhe servem de ferramenta. É importante apreender também, segundo Fuentes (2006, p. 30-31), que cada designer deve buscar sua própria metodologia para estabelecer a natureza de um design encomendado, classificando-a, medindo-a, anotando-a e estudando-a, de maneira que se torne mais enriquecedora para o que realmente importa. Ou seja: a informatização não deve impor dogmas nem dispensar o conhecimento técnico de uma profissão.

A atividade de produção gráfica é o fio condutor do conjunto das operações que compõem esse processo a fim de gerar o impresso acabado (BAER, 2005, p. 12). Nesta atividade, estão todas as fases envolvidas na materialização de um projeto gráfico, que pode ser um simples cartão de visita ou uma complicada embalagem que combine vários tipos de materiais e de técnicas. O produtor gráfico é o profissional que pode ajudar nesta tarefa e cabe a ele perceber o material mais adequado e o processo ou processos de impressão a utilizar. Como defende Fuentes (2006), o acompanhamento das etapas de produção é parte inseparável de um correto processo de design, por isso é muito comum a atividade de produção gráfica ser realizada pelo mesmo designer que projetou o material.

1.2 Processos gráficos e impressão em offset

Após a primeira década do século XXI, o desenvolvimento da indústria gráfica passa por um momento de transição. De um lado, empresas investem em novas tecnologias; de outro lado, a indústria gráfica tradicional, firmada numa tecnologia fadada à obsolescência, mas ainda hoje em atividade. Apesar das diferenças tecnológicas, os dois processos possuem o mesmo conceito, fundamentado em três principais etapas produtivas: pré-impressão, impressão e pós-impressão. A figura 1.3 mostra a relação dos produtos e serviços mais comuns na indústria gráfica nacional, registrados pela Abigraf – Associação Brasileira da Indústria Gráfica.

PROCESSOS GRÁFICOS										
ACABAMENTO					IMPRESSÃO			PRÉ-IMPRESSÃO		
HOLOGRAFIA	SHRINK	ENVELOPAGEM	LOMBADA CANOA	PUR	PVA	HOT MELT	LOMBADA QUADRADA	COSTURA	BROCHURA	CAPA DURA
PLASTIFICAÇÃO / LAMINAÇÃO	ENVERNIZAMENTO	HOT STAMPING	GOFRAJEM	CORTE E VINCO	RELEVO	IMPRESSÃO DIGITAL	SERIGRAFIA	FLEXOGRAFIA	ROTOGRAVURA	OFFSET SECO
OFFSET ROTATIVA QUENTE	OFFSET ROTATIVA FRIA	OFFSET PLANA	TIPOGRAFIA / LETTERPRESS	TRATAMENTO DE BANCO DE DADOS	IMPOSIÇÃO ELETRÔNICA	PROVAS	PLOTTER	COMPUTER-TO-PLATE	COMPUTER-TO-FILM	FOTOLITO CONVENCIONAL
PRODUTOS E SERVIÇOS										

Figura 1.3 – Processos gráficos mais comuns na indústria gráfica nacional (Fonte: ABIGRAF, 2009a, p. 62).

Os processos de **pré-impressão** representam o início do processo gráfico e consistem na produção de alguns produtos, como clichê, fotolito e provas, e na realização de alguns serviços, como imposição eletrônica, *computer-to-plate*, etc. É a preparação do material, para que possa ser impresso.

A **impressão** é a etapa em que o *projeto* se transforma em *página impressa*. Os processos de impressão mais comuns na indústria gráfica brasileira são: tipografia, offset, rotogravura, flexografia, serigrafia e impressão digital.

Como o próprio nome sugere, a etapa de **acabamento** compreende todos os procedimentos realizados no material após a impressão. Conforme ilustra a figura 1.3, esses procedimentos podem ser relevo, costura, cola, entre outros. Essas operações afetam diretamente as configurações do produto e podem ser escolhidas sob uma variedade de fatores, entre eles: estética, custo e impacto ambiental. Após o acabamento, tem a distribuição, mas nessa etapa não há mais alteração das configurações do produto.

Todos os procedimentos vistos acima nas etapas de pré-impressão, impressão e acabamento são realizados no processo produtivo de qualquer sistema de impressão.

A partir daqui, serão observadas as operações associadas especificamente ao processo gráfico de impressão em offset, que é atualmente o processo de impressão que mais se expande no mundo e, segundo a Abigraf (2009a), o mais comum na indústria gráfica brasileira.

Da litogravura ao offset

O princípio da impressão mediante o uso de uma matriz plana foi descoberto pelo artista gráfico Aloys Senefelder, por volta de 1796, em Munique. Esse processo consistia na utilização de uma pedra porosa como matriz impressora, que empregava o fenômeno de repulsão existente entre a água e as substâncias gordurosas. Dessa forma, chegava-se a um resultado em que as áreas de grafismo (imagem) eram *graxosas* e as de contra-grafismo (em branco) recebiam uma camada de água. Nesse processo, conhecido como litografia, o papel era pressionado sobre a matriz e obtinha-se uma reprodução cuja nitidez superava a obtida nos processos tipográficos e xilográficos, a um custo inferior.

Tempos depois, a pedra litográfica foi substituída por uma chapa metálica. Além de se tratar de uma matriz mais fácil de manipular, havia a possibilidade de usar o sistema rotativo de impressão, curvando-se a matriz. A esse sistema chamou-se litografia rotativa e a grande diferença para o que viria a ser o offset é que, na litografia, a imagem é transferida diretamente da matriz para o substrato (papel), portanto, precisa ser gravada de forma “espelhada” na matriz; enquanto no offset, a matriz transfere a imagem para um cilindro, que, por sua vez, “imprime” no substrato.

Este “detalhe” foi alcançado por casualidade. Em 1904, em sua oficina nos Estados Unidos, Ira Rubel estava trabalhando com a litografia rotativa e num momento de descuido ele permitiu a rotação do cilindro impressor sem a passagem do papel. A imagem entintada transferiu-se para a superfície de borracha do cilindro antes de passar para o substrato. Este sistema rotativo de impressão indireta viria a se chamar offset e suplantaria a tipografia, se tornando a forma de impressão predominante no mundo. A figura a seguir mostra um impressor litógrafo tintando a pedra e duas gerações de impressoras offset.

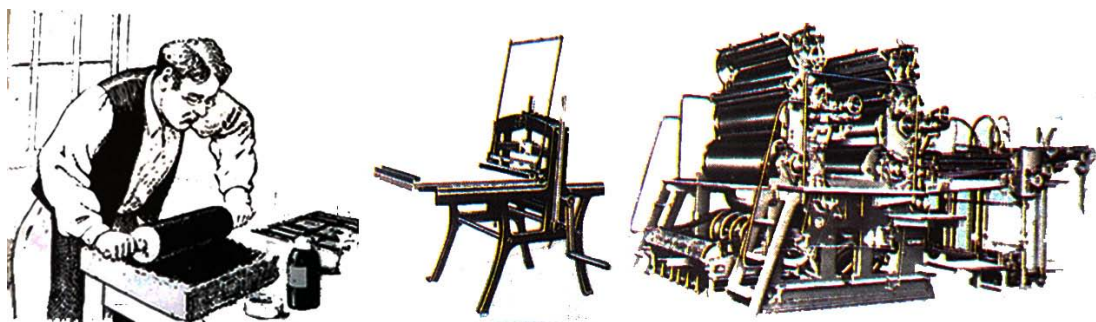


Figura 1.4 – À esquerda: impressor litógrafo tintando a pedra. À direita: duas gerações de impressoras offset (Fonte: ROCHA; NOGUEIRA, Vol. I, p. 62, 67).

Várias gerações de impressoras tiveram que ser desenvolvidas, para que o offset chegasse à alta qualidade de reprodução que oferece atualmente. Sua tecnologia permite que sejam impressos suportes em grandes formatos e realiza extensas tiragens em curtos prazos de tempo, como é o caso de modernas impressoras offset, cuja produtividade pode chegar a 15.000 folhas por hora.

Há uma tendência no mercado em colocar impressoras offset e impressoras digitais² em situação de concorrência. Há vantagens específicas para cada um dos processos, por exemplo: o offset ganha no quesito repetibilidade, porém perde quanto à questão de dados variáveis, possível na impressão digital. Essa constatação fortalece a afirmação de Chahestian (apud TARAPANOFF, 2003): “há espaço para os dois, pois os segmentos estão bem definidos”.

No entanto, com relação à questão ambiental, a impressão digital oferece uma grande vantagem na comparação com o offset: a passagem direta da imagem para o substrato, sem o uso de fôrmas (matrizes). Esta característica elimina a geração de resíduos na etapa de pré-impressão. Já na etapa de impressão e pós-impressão os resíduos gerados dependerão do sistema de impressão digital usado. Segundo Barbosa et al. (2009), alguns exemplos desses resíduos são: tubos vazios na impressão à cera e cartuchos de tinta vazios na impressão por jato de tinta; pode ocorrer ainda alguma geração de resíduos de papel, plástico, embalagens, etc. Ainda assim, a comparação dos resíduos gerados entre o offset e a impressão digital apresenta este, em geral, como processo que implica menos impacto ambiental. Essa comparação deve ser observada apenas de forma teórica, pois na realidade da produção gráfica é muito rara a ocorrência de uma situação de trabalho em que o designer possa optar entre um ou outro processo de impressão. Isto porque, como foi dito anteriormente, cada segmento possui características bem definidas, o que naturalmente induz a escolha do processo mais adequado para a produção do artefato.

² Entende-se por impressão digital qualquer sistema de impressão no qual a imagem é gerada a partir de um arquivo digital e transferida diretamente para uma impressora, que pode ser a laser, jato de tinta, offset digital, etc.

1.3 Perfil da indústria gráfica nacional e pernambucana

A história da Indústria Gráfica no Brasil se mistura com a própria história do país. Os primeiros trabalhos realizados nessa área datam de 1808, por consequência da vinda da Família Real Portuguesa para o Brasil. As tabelas a seguir apresentam o atual cenário da indústria gráfica brasileira, que emprega mais de 270 mil pessoas, alocadas em mais de 20 mil unidades produtivas. O faturamento anual gira em torno de R\$ 23 bilhões, dos quais R\$ 1,6 bilhão (equivalente a 6,8% do faturamento total) foi investido no ano de 2008 na modernização e/ou ampliação do seu parque produtivo. No período de 2006 a 2008, os investimentos promovidos pelas indústrias do setor cresceram 2,6 vezes. Do volume de recursos investidos em 2008, mais de 88% foram destinados à aquisição de máquinas e equipamentos (ABIGRAF, 2009b).

. INDICADORES 2008	RESULTADOS PROJETADOS PARA O SETOR
Unidades produtivas (31/12/2007)	20.295
Mão de obra direta	276.731
Pessoal ocupado (direto e indireto)	315.338
Consumo de papel	6,52 milhões de toneladas
Faturamento	R\$ 23,1 bilhões
Investimentos	R\$ 1,6 bilhão
Exportações	US\$ 258,8 milhões
Importações	US\$ 370,4 milhões

Tabela 1.1 – Indicadores gerais da indústria gráfica brasileira (Fonte: ABIGRAF, 2009b, p. 19).

. DESTINO DOS INVESTIMENTOS (EM R\$ 1.000)	2006	2007	2008
Investimentos em máquinas e equipamentos	475.254	792.256	1.383.874
Investimentos em recursos humanos	30.153	39.461	63.823
Outros investimentos	86.671	160.085	118.729
. Total dos investimentos	592.078	991.803	1.566.425

Tabela 1.2 – Destino dos investimentos da indústria gráfica brasileira (Fonte: ABIGRAF, 2009b, p. 32).

Na Região Sudeste se concentra o maior número de unidades produtivas (53,8%), seguida da Região Sul, com 23,3%, Região Nordeste, com 12,5%, Centro-Oeste, com 7,4%, e Norte, com 3,0% das unidades instaladas no setor. (ABIGRAF, 2009b, p. 22). A tabela a seguir apresenta também que “em 2007, houve crescimento de 3,0% no número de unidades produtivas em atividade no setor gráfico brasileiro.” (Ibid., p. 22).

. REGIÃO (1)	2005	2006	2007(2)
Norte	570	565	606
Nordeste	2.339	2.396	2.547
Sudeste	10.327	10.682	10.921
Sul	4.330	4.614	4.722
Centro-Oeste	1.398	1.455	1.499
. Total Brasil	18.964	19.712	20.295

Tabela 1.3 – Número de empresas gráficas instaladas por região. Nota: (1) Foram consideradas as empresas com zero funcionários; (2) Dados de 31/12/2007 (Fonte: ABIGRAF, 2009b, p. 22)

O parque gráfico brasileiro dispõe de 71 mil máquinas de impressão, com uma média próxima a quatro impressoras por unidade produtiva. Conta ainda com 92 mil máquinas e equipamentos de acabamento e beneficiamento de produtos gráficos, totalizando mais de 163 mil máquinas instaladas na produção. Entre 2006 e 2008, foram adquiridas 21 mil novas máquinas de impressão, o que equivale a quase 30% do parque instalado. A tabela 1.4 mostra os equipamentos novos adquiridos nesse período. Apesar da ampliação do investimento em máquinas de plotagem para sinalização e impressoras digitais coloridas, permanece o grande investimento em impressoras offset plana, quando 3.442 novas impressoras desse tipo foram inseridas na indústria brasileira no ano de 2008, se juntando às outras 34.701 impressoras offset plana que já estavam em uso no Brasil (ABIGRAF, 2009b, p. 27).

. TIPO DE EQUIPAMENTO	2006	2007	2008
Pré-impressão	492	497	1.154
Impressão off-set plana	2.010	2.194	3.442
Impressão off-set rotativa	530	341	933
Metalgrafia	4	0	6
Impressão flexográfica banda larga	185	358	771
Impressão flexográfica banda estreita	533	642	1.127
Impressão serigráfica	263	307	953
Impressão em rotogravura	0	0	25
Impressão digital colorida	667	512	2.265
Impressão digital branco e preta	338	115	307
Plotagem para sinalização	16	20	288
Outros tipos de impressão	150	419	1.019
Conversão de embalagens	0	6	26
Acabamento	7.667	8.178	11.437
. Total de máquinas	12.856	13.591	23.754

Tabela 1.4 – Equipamentos novos adquiridos nos últimos três anos (Fonte: ABIGRAF, 2009b, p. 27).

A indústria gráfica brasileira converteu 6,5 milhões de toneladas de papel no ano de 2008, montante que equivale a mais de 70% de todo o papel disponível no mercado brasileiro. A tabela 1.5 apresenta uma relação entre o porte da empresa e o consumo de papel. A partir desses dados, é possível perceber que o grupo de indústrias inseridas

na faixa de 500 a 999 empregados é o que mais se destaca pelo volume de papel consumido em 2008, consumindo mais de 2,5 milhões de toneladas, o que significa uma participação de 39% do total. Embora quase 89% das unidades gráficas se encontrem dentro do grupo de empresas com menos de 20 funcionários empregados, a participação dessas empresas sobre o montante de papel convertido (transformado) não chega a 11% do volume total (ABIGRAF, 2009b, p. 30).

. PORTE POR FUNCIONÁRIOS	2006	2007	2008
De 1 a 4	142.169	146.281	175.639
De 5 a 9	141.275	145.328	168.876
De 10 a 19	323.988	328.058	353.842
De 20 a 49	532.965	557.579	588.853
De 50 a 99	519.840	549.187	625.603
De 100 a 249	584.235	596.856	678.956
De 250 a 499	647.222	664.737	711.871
De 500 a 999	2.335.151	2.457.401	2.525.301
Acima de 1.000	767.345	778.563	691.284
. Total do consumo	5.994.191	6.223.991	6.520.224

Tabela 1.5 – Papel convertido por empresa, de acordo com o porte (Fonte: ABIGRAF, 2009b, p. 30).

Quando distribuído o consumo de papel por processo de produção, novamente se confirma a representatividade da impressão offset plana, com uma participação de 38,8% sobre o total de papel convertido no país. Juntamente com a impressão digital, são os únicos processos de impressão que têm aumentado a produtividade anualmente, desde 2006.

. PROCESSOS DE PRODUÇÃO	2006	2007	2008
Impressão off-set plana	37,7%	38,0%	38,8%
Impressão off-set rotativa	32,5%	31,9%	31,4%
Impressão flexográfica banda larga	19,0%	19,2%	18,9%
Impressão flexográfica banda estreita	3,8%	3,8%	4,0%
Conversão de embalagens	2,0%	1,9%	1,7%
Impressão serigráfica	1,8%	1,9%	1,7%
Outros processos de impressão	1,6%	1,6%	1,4%
Impressão digital colorida	0,8%	0,9%	1,4%
Impressão digital branco e preto	0,3%	0,4%	0,5%
Plotagem para sinalização	0,3%	0,3%	0,2%
Impressão em rotogravura	0,1%	0,2%	0,1%
. Total	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 1.6 – Papel convertido por processo de impressão em % (Fonte: ABIGRAF, 2009b, p. 31).

A indústria gráfica pernambucana

Embora concentrada nas regiões Sudeste e Sul do país, a indústria gráfica está disseminada por todos os estados brasileiros, crescendo em sua importância, conforme o grau de desenvolvimento alcançado pela economia de cada estado ou região. Na região Nordeste, os estados de Bahia, Ceará e Pernambuco são os que concentram o maior número de indústrias gráficas respectivamente. Esses três estados somados concentram 63% das empresas, 67% da mão de obra empregada e igualmente 67% do faturamento do setor obtido na região.

A tabela 1.7 apresenta o número de gráficas por estado, na região Nordeste, mas não traduz a representatividade de Pernambuco na região. Isto porque mesmo atrás da Bahia e do Ceará em número de gráficas, Pernambuco utilizou em suas gráficas em 2008 quase 200 mil toneladas de papel, o que significa aproximadamente 57% da produção total da região. Vale destacar ainda que as 456 empresas gráficas em atividade no estado de Pernambuco possuem 6.207 funcionários e faturaram 468 milhões de reais em 2008 (ABIGRAF, 2009b, p. 52).

. ESTADO (1)	2005	2006	2007(2)
Maranhão	154	164	176
Piauí	108	110	114
Ceará	454	472	473
Rio Grande do Norte	171	185	196
Paraíba	166	178	205
Pernambuco	424	441	456
Alagoas	103	105	110
Sergipe	128	124	135
Bahia	631	617	682
. Nordeste	2.339	2.396	2.547

Tabela 1.7 – Número de empresas gráficas por estado na região Nordeste. Nota: (1) Foram consideradas as empresas com zero funcionários; (2) Dados de 31/12/2007 (Fonte: ABIGRAF, 2009b, p. 50).

1.4 Aspectos ambientais

De acordo com o Dicionário Socioambiental Brasileiro (Pizzato; Pizzatto, 2009, p. 37), aspecto ambiental é o “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, que pode interagir com o meio ambiente.” Quando mal controlados, determinados aspectos ambientais industriais podem causar impactos adversos bastante significativos. Especificamente sobre a atividade industrial gráfica, Barbosa e colaboradores (2009, p. 26) destacam que “pode ser desempenhada de modo ambientalmente correto, desde que seus aspectos neste escopo sejam devidamente identificados, avaliados e controlados”.

Os aspectos ambientais da indústria gráfica serão tratados dentro de sete grandes grupos (listados abaixo), de acordo com a classificação da Abigraf – Associação Brasileira da Indústria Gráfica, proposta no Guia Técnico Ambiental da Indústria Gráfica (BARBOSA et al., loc. cit.)

- Consumo de matérias-primas
- Consumo de água
- Consumo de energia
- Geração de resíduos sólidos
- Geração de efluentes líquidos
- Emissões atmosféricas
- Ruído e vibrações

Essa classificação se aplica a qualquer indústria gráfica (offset, serigrafia, flexografia, etc.), mas os aspectos apresentados a seguir objetivaram o foco da pesquisa, que é o processo de impressão em offset. Ainda assim, vale destacar a possibilidade de existirem outros aspectos não apresentados aqui, haja vista a grande diversidade tecnológica hoje disponível no setor gráfico. Esse mesmo motivo dificulta, segundo os autores (Ibid., p. 27) o estabelecimento de indicadores de processo (valores quantitativos) para o setor, pois um mesmo aspecto pode variar muito de acordo com a tecnologia empregada em cada gráfica. Dessa forma, estão apresentados neste capítulo os aspectos mais usuais.

Posteriormente esses aspectos – em conjunto com outros levantamentos apresentados – formaram a base para elaboração do instrumento de coleta de dados, que por sua vez contribui para a construção das diretrizes para a análise de desempenho ambiental.

1.4.1 Consumo de matérias-primas

O consumo de matérias-primas gera impactos ambientais em duas situações. De acordo com Barbosa et al. (2009, p. 27), em primeira instância devido à utilização de recursos naturais que representa; em seguida, por causa dos impactos indiretos associados às atividades de produção e transporte destas matérias-primas até a gráfica. Na atividade de impressão através do sistema offset as principais matérias-primas estão listadas a seguir:

- chapas de impressão (matrizes);
- substratos de impressão;
- insumos químicos de impressão;
- outras matérias necessárias ao processo.

Chapas de impressão (matrizes)

As chapas de impressão offset são, em sua grande maioria, metálicas e possuem aproximadamente 98% de alumínio em sua composição. Os impactos ambientais associados a esse tipo de equipamento dependem menos do descarte do que da extração da matéria-prima para sua fabricação. Isto porque a grande presença de alumínio desse material aumenta a sua procura após o uso, com o interesse em reciclagem.

Para gravação dessa chapa, são necessários outros insumos, como solvente, revelador, etc., que serão vistos mais adiante no item “outras matérias necessárias ao processo”. Vale destacar também que a mesma chapa metálica pode ser utilizada na gravação através de processo analógico (*CtF – Computer-to-film*) ou digital (*CtP – Computer-to-plate*).

Para a indústria gráfica, existem dois principais caminhos na busca pela redução dos impactos ambientais associados ao uso de chapas de impressão: (1) buscar fornecedores reconhecidamente responsáveis, que possuam licenças ambientais e utilizem na confecção das chapas materiais certificados, mão de obra qualificada, etc.; (2) promover a destinação adequada, de forma a garantir que o fornecedor que coleta ou compra esse resíduo realmente encaminhe o material para reutilização ou reciclagem. Não existem dados consolidados sobre a reutilização interna de chapas offset pela própria gráfica.

Substratos de impressão

Substrato é o material onde a imagem é impressa. O substrato mais utilizado na impressão em offset é o papel, que pode ser utilizado em resmas (impressoras planas) ou em bobinas (impressoras rotativas). A forma mais adequada de avaliar os impactos ambientais no uso de papel para impressão em offset é realizar a análise do ciclo de vida do produto³, ou seja: *somar* todos os impactos ao longo de sua cadeia produtiva, desde a plantação de eucalipto, por exemplo, até a extração, produção, distribuição, impressão e descarte.

Para que a gráfica obtenha um maior controle sobre os impactos ambientais desse material durante as etapas anteriores à chegada do mesmo à empresa, é suficiente exigir que os papéis consumidos possuam certificados e selos ambientais, tais como Cerflor e FSC. Essa medida garante que o produto segue critérios socioambientais, além do que a gráfica não conseguiria manter maior controle sobre a produção desse produto, etapa que, a princípio, não lhe cabe responsabilidade.

Ao avaliar o impacto desse material no processo gráfico – e não no ciclo inteiro – percebe-se que cabe à indústria gráfica uma preocupação básica na tentativa de reduzir tais impactos que é promover a redução de perdas no processo. Isso pode ser obtido através de diferentes procedimentos, tais como: utilizar papel em formato ade-

³ Ciclo de vida do produto (*Life Cycle Design*) é uma ferramenta que incorpora as estratégias de sustentabilidade. Este conceito descreve a evolução de um produto ou serviço, dividindo-o em cinco fases: pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

quado à produção dos artefatos oferecidos na gráfica⁴; instruir o cliente que solicita material a realizar possíveis adaptações de formato na arte final; investir em tecnologia que otimize o *setup* da impressora, entre outros.

Insumos químicos de impressão

Os principais insumos químicos da impressão offset são tintas, vernizes e solventes. Os solventes de impressão são adicionados para alterar a viscosidade ou a volatilidade dos demais insumos. Existe ainda outro tipo de solvente utilizado no processo, que é o solvente para limpeza das impressoras. Mas como não é insumo químico de impressão, será tratado no item *outras matérias necessárias ao processo*.

O consumo desses insumos químicos é normalmente medido em termos de tonelada de produto impresso. Dados levantados pela ABTG – Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica (2008 apud BARBOSA et al., 2009, p. 29) demonstram a grande variação no consumo desses insumos: tintas (de 0,58 kg/t a 47 kg/t), vernizes (de 0,002 kg/t a 56 kg/t) e solventes (de 0,0085 l/t a 69 l/t).

Esses dados são genéricos para todos os sistemas de impressão e não exclusivamente para offset, daí essa grande variação. Isso ocorre também, por exemplo, por fatores como o tipo de substrato utilizado. Se a **Gráfica A** imprime determinado grafismo sobre **papel** e a **Gráfica B** imprime o mesmo grafismo sobre **cartão**, é notório que vai haver uma distorção no indicador de consumo (tinta/tonelada produzida), pois o cartão é bem mais pesado que o papel. É uma característica do substrato e não indica que a Gráfica A consome mais tinta para produzir uma tonelada de produto.

De acordo com Barbosa et al. (2009, p. 30), as tintas utilizadas no processo gráfico em offset possuem basicamente a seguinte constituição:

- resinas: ésteres (de colofônia, maleicos ou alquínicos);
- óleos: vegetais à base de hidrocarbonetos alifáticos e minerais refinados;
- pigmentos: orgânicos (amarelo e laranja benzidina, azul ftalocianina, vermelho rubi) e inorgânicos (negro de fumo, dióxido de titânio, sulfato de bário, cromato e molibdato de chumbo);
- secantes: naftenatos e octoanatos de zircônio, manganês e cobalto;
- ceras: à base de polietileno

O uso de tintas, vernizes ou adesivos à base de água pode trazer certos benefícios ambientais em relação aos insumos à base de solventes orgânicos. Os produtos à base de água eliminam a necessidade do emprego de solventes para diluição e limpeza dos equipamentos, bem como a geração de solventes residuais e de resíduos com restos de solventes, além de eliminar as emissões atmosféricas de Compostos Orgânicos Voláteis. (...) No entanto,

⁴ Essa característica é particularmente interessante para as gráficas que utilizam impressão em offset plana. Existem diversos formatos industriais utilizados largamente na indústria gráfica brasileira para a folha de papel, como: 96x66cm, 108x79cm, entre outros. A utilização do formato adequado a cada serviço pode proporcionar redução na perda desse material.

por limitações técnicas, a migração para tintas à base de água nem sempre é possível (BARBOSA et al., 2009, p.30).

Outras matérias necessárias ao processo

Vernizes, plásticos, películas, madeira, cola e fita dupla face são alguns exemplos de matérias-primas utilizadas no processo de acabamento dos impressos; filmes, reveladores e fixadores são utilizados para o processamento das imagens; solventes para a limpeza dos equipamentos e assim por diante. Esses são os materiais mais utilizados no processo gráfico, além dos substratos de impressão e dos insumos químicos, já vistos. Cada um desses materiais tem impactos associados à sua fabricação e ao seu descarte. Barbosa e colaboradores (2009, p.31) destacam que cabe à gráfica a otimização do consumo e a correta destinação dos seus resíduos, tanto em termos ambientais como econômicos.

1.4.2 Consumo de água e energia

Apesar de a indústria gráfica não se apresentar como grande consumidora de água, algumas operações do processo gráfico podem apresentar consumos significativos, como por exemplo, as operações de limpeza da impressão offset. O offset é um processo de impressão indireto, ou seja, a imagem é transferida da chapa para uma blanda e desta para o substrato. Este processo envolve água.

Além desse consumo no processo industrial, existe ainda o consumo de água para outros fins, como por exemplo, o uso de água para fins sanitários. Levantamento realizado por Matuchevski (2007, p. 74) aponta que o consumo de água para este fim pode chegar a ser 200 vezes maior que o consumo de água no processo industrial. Isso demonstra, entre outras questões, a importância da realização por parte da gráfica de campanhas educativas voltadas aos funcionários para redução do consumo de água.

Algumas atividades industriais como alumínio, cimento e celulose estão entre os maiores consumidores de energia do Brasil. A indústria gráfica, no entanto, não compõe essa lista. Ainda assim, a indústria gráfica precisa consumir energia suficiente para alimentar seus equipamentos que são essencialmente elétricos. “O consumo de outras fontes de energia é desprezível nas indústrias gráficas” (BARBOSA et al., 2009, p.31).

1.4.3 Geração de resíduos sólidos

De acordo com a norma NBR 10004, a maioria dos resíduos sólidos gerados pela indústria gráfica pode ser classificada como classe IIA ou IIB, ou seja, são considerados inertes ou não perigosos. A maior quantidade desses resíduos sólidos são aparas de papel, impresso ou não. Além disso, há também restos de filmes, de plásticos, de tinta e as embalagens dos insumos (tinta, cola, verniz, etc.) utilizados no processo.

A atividade também gera resíduos classificados pela NBR 10004 como Classe I – Perigosos, a exemplo dos resíduos que contém restos de tinta, verniz ou solvente, tais

como: embalagens, panos e estopas sujos e mesmo o próprio resíduo desses insumos, como restos de tinta, que são inflamáveis e, dependendo da cor, também podem conter metais pesados. As lâmpadas fluorescentes usadas também compõem essa lista.

Segundo NBR 13221, os resíduos sólidos devem receber atenção especial, levando em consideração transporte, armazenamento, manuseio e disposição final (MATUCHEVSKI, 2007, p. 62). Veja, por exemplo, que resíduos inertes em contato com resíduos especiais se tornam resíduos especiais. Isto é: se as aparas de papel são armazenadas num mesmo recipiente que os panos impregnados de tinta, estas aparas se tornam resíduos Classe I – Perigosos. No entanto, não é pelo fato de serem resíduos Classe I que não podem ser reaproveitados. Como exemplos: o óleo lubrificante usado que pode ser re-refinado, os panos de limpeza sujos podem ser higienizados, as lâmpadas queimadas podem ser totalmente recicladas, etc.

Os resíduos sólidos gerados em maior quantidade em uma gráfica de impressão em offset são as aparas de papel e as chapas metálicas usadas. Em geral, as gráficas não enfrentam dificuldades para vender esses resíduos. As chapas, por serem basicamente compostas de alumínio, são disputadas por diversos fornecedores. Já as aparas de papel são passíveis de reciclagem em basicamente todos os casos, independentemente do tipo de substrato ou do tipo de impressão. As gráficas que realizam separação entre essas aparas (brancas x impressas), conseguem ainda negociar melhores preços.

No entanto, os resíduos sólidos mais críticos da indústria gráfica são as sobras de tinta e as embalagens de matérias-primas como tintas, colas e vernizes, etc. Para a correta destinação desses resíduos, as gráficas precisam da autorização do órgão ambiental competente e, em geral, acabam pagando para que as empresas façam a coleta.

1.4.4 Geração de efluentes líquidos

Segundo a Abigraf (2009a), as indústrias gráficas localizam-se predominantemente em áreas urbanas e o principal destino de seus efluentes líquidos é a rede municipal de esgotos. Para que o lançamento seja realizado corretamente, no entanto, é preciso controlar a concentração de diversas substâncias, como por exemplo, teor de sólidos, de metais ou pH. Se os parâmetros não se enquadram nos padrões de qualidade exigidos para lançamento, deve-se proceder ao seu tratamento, que pode ser efetuado tanto em estações de tratamento de efluentes instaladas na própria planta, quanto se enviando os efluentes brutos para empresas especializadas.

Apesar de os efluentes possuírem como maior fonte os sanitários das próprias gráficas, são os efluentes industriais que preocupam essa atividade, tais como: efluentes do processo de revelação da chapa (fixador e revelador), efluentes fotográficos, para as gráficas que utilizam o processo analógico de gravação de chapa (*CtF – Computer-to-film*), processos de lavagem dos sistemas de entintamento da impressão, entre outros.

As gráficas têm realizado alguns investimentos no sentido de reduzir a geração desses efluentes. No processo de composição da chapa, por exemplo, já existem

equipamentos que *gravam* a chapa sem a necessidade de *revelar*. Isto evita a utilização de uma máquina específica para esse fim (revelar) e torna desnecessário o uso de fixador e revelador, além de reduzir o consumo de água⁵. Há também equipamentos acessórios que associados à impressora offset aumentam a vida útil dos filtros, reduzindo a quantidade de lavagens dos sistemas de entintamento. A função dos filtros é reter o excesso de tinta e químicos utilizados, reduzindo a contaminação da água.

1.4.5 Emissões atmosféricas

No processo gráfico, as principais emissões atmosféricas são os Compostos Orgânicos Voláteis – VOC (sigla em inglês para *Volatile Organic Compounds*), que evaporam dos solventes, tintas e vernizes. Essas emissões podem ser recuperadas com o uso de equipamentos específicos, porém, devido aos altos custos, isso é bastante raro no setor gráfico brasileiro. Além disso, os VOCs gerados na atividade são de baixa quantidade, o que mais uma vez dificulta a instalação de equipamentos adequados, tornando o fato bastante raro no mercado brasileiro. A emissão de outros gases de efeito estufa acontece de forma muito rara no processo gráfico. Pode-se destacar apenas o uso de determinados fluidos nos sistemas de refrigeração. Barbosa et al. (2009, p. 34) advertem que, além dessas emissões, que estão associadas diretamente ao processo gráfico, podem ser consideradas outras emissões indiretas relacionadas à queima de combustíveis para o transporte das matérias-primas, bem como o deslocamento de funcionários em serviços externos.

1.4.6 Ruído e vibrações

O uso de equipamentos como impressoras, alceadeiras, guilhotinas, entre outros geram ruídos e vibrações no ambiente de trabalho. Os maiores índices são identificados no uso de impressoras offset rotativa, quando o ruído chega a incomodar o colaborador interno. Algumas guilhotinas e máquinas de corte e vinco também podem alcançar níveis altos de ruídos em outras gráficas. Para essas situações, as soluções de controle envolvem técnicas simples como alterações de disposição física dos equipamentos ou o uso de bases antivibratórias. Mas na maioria dos casos, o que as gráficas implantam é o uso de EPI's – Equipamentos de Proteção Individual, em especial os protetores auriculares, que proporcionam bom nível de redução de ruído.

Fluxograma de entradas e saídas no processo de produção em offset

A tabela 1.8 apresenta o fluxograma típico de entradas e saídas do processo de produção em offset e estabelece como pode ser feita a observação de cada etapa sob o

⁵ Mais informações sobre esse processo são obtidas com a aplicação do instrumento de coleta de dados, capítulo 3 desta dissertação.

ponto de vista das matérias-primas. Na coluna de “entrada”, são listados os insumos e materiais necessários à realização, enquanto na saída são “listados” os resíduos e efluentes, como consequência à realização de cada etapa. É importante observar que esse fluxo pode ser *alimentado* de acordo com uma série de particularidades de cada empresa e/ou serviço executado.

Entrada	Etapa	Saída
Filme Revelador / fixador Água	Processamento da imagem (sistema convencional)	Filmes usados Efluentes fotográficos saturados
Chapa de alumínio Revelador e fixador Goma Água	Confecção da fôrma	Retalhos de chapa de alumínio Efluentes fotográficos
Tinta pastosa e verniz Substrato de impressão Chapa de alumínio Solução de fonte Blanquetas Panos, toalhas ou estopas de limpeza Pó anti-maculante Solvente para limpeza	Impressão	Latas de tinta e verniz vazias Aparas de substrato com ou sem impressão Chapa de alumínio usada Efluentes líquidos Blanquetas usadas Panos/toalhas de limpeza com solventes VOCs – Compostos Orgânicos Voláteis Resíduos de pó Solvente sujo
Cola Plásticos de embalagem Papel e papelão de embalagem Pallets e tampas de madeira Tubetes Lâminas de corte	Pós-impressão	Resíduos de cola Resíduos plásticos Poeira de papel Resíduos de madeira Aparas de substrato Lâminas usadas
Fita adesiva Embalagens de papel e plástico Papelão ondulado Presilhas metálicas Pallets e tampas de madeira	Produto final	Resíduos de fita adesiva Resíduos de papel e plástico Resíduos de papelão Restos de presilhas metálicas

Tabela 1.8 – Fluxograma simplificado do processo de impressão offset
(Fonte: BARBOSA et. al., 2009, p.19).

1.5 Comunicação das políticas ambientais

As ações apresentadas têm por objetivo oferecer à gráfica a possibilidade de controle do consumo de suas matérias-primas, o que pode proporcionar maior controle econômico e ambiental de suas atividades. Agregada a essas soluções, deve haver uma proposta que busque a transparência ambiental da organização. Essa teoria, defendida por Goleman (2009), apresenta que análise do impacto ambiental deve incorporar todo o ciclo de vida do produto e todas as suas consequências, apresentando essas informações ao consumidor. Ou seja, a transparência deve ser tão radical quanto possível:

Transparência radical significa acompanhar todo o impacto de um produto, da fabricação à eliminação – não apenas seu traço de carbono e outros custos ambientais, mas também seus riscos biológicos, além de suas consequências para aqueles que atuaram em sua produção –, e resumir esses

impactos ambientais para os compradores na medida em que eles decidem o que comprar (GOLEMAN, 2009, p. 71).

Grandes iniciativas atuais procuram seguir um conceito que é muito parecido com o defendido por Goleman. No Brasil, por exemplo, foi sancionada a Lei N° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos. A Lei prioriza a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Deverá ser implementado um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores, etc. para minimização do volume de resíduos sólidos, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. Isto significa que fabricantes, comerciantes, entre outros responsáveis devem receber embalagens e produtos após o uso pelo consumidor. O processo de recolhimento desses materiais é conhecido como logística reversa, que é caracterizado da seguinte forma:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas; II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (LEI N° 12.305, 2010, Art. 33).

Promover essa responsabilidade nas organizações é uma grande realização. Um desafio para outro momento seria estimulá-las a reportar essas atividades, sobretudo através de relatórios específicos. Feito isso e o modelo estará bem próximo do pensamento de “transparência radical”, proposto por Goleman.

“O relatório de sustentabilidade é a principal ferramenta de comunicação do desempenho social, ambiental e econômico das organizações” (ETHOS, 2009). Seu processo de elaboração exige a definição dos indicadores e a comunicação com os públicos de interesse⁶. A publicação desses relatórios podem inclusive oferecer aos consumidores novos critérios na escolha da empresa a contratar. Imagine o caso das gráficas, onde os clientes poderiam optar por uma empresa que utiliza papel certificado, não expõe os trabalhadores a produtos químicos e causa menos danos ao meio ambiente no controle de seus resíduos. Alguns modelos disponíveis para elaboração de relatórios de sustentabilidade serão vistos posteriormente nessa dissertação.

⁶ *Públicos de interesse* é uma expressão utilizada por vários autores em tradução ao termo *stakeholders*, que congrega grupos de acionistas, sindicatos, clientes, etc. Alguns autores utilizam *grupos de interesse*.

Uma constatação é que o comprometimento com esse tipo de informação ainda é muito pequeno nas corporações, e ainda mais crítico nas empresas gráficas. Na principal fonte de referência do setor no país – o 13º Anuário Brasileiro da Indústria Gráfica (ABIGRAF, 2009a) – mais de duas mil empresas gráficas são relacionadas por porte, localização, processos utilizados, entre outros dados relevantes. A tabela 1.9 apresenta os maiores mercados gráficos do Brasil, relacionando um estado para cada macrorregião. Na região Sul, por exemplo, o estado com maior número de empresas gráficas é o Paraná; na região Sudeste, São Paulo, e assim por diante. Pernambuco não está representado, pois possui apenas o terceiro maior mercado do Nordeste com 432 gráficas em atividade, atrás de Bahia (644 gráficas) e Ceará (446 gráficas).

A tabela 1.9 apresenta ainda que São Paulo possui 6.172 empresas, sendo o maior mercado gráfico do país (contém 33,5% de todas as gráficas). Na macrorregião Sul, a indústria gráfica paranaense é a mais representativa – composta por 1.545 gráficas em atividade. A Bahia apresenta a maior quantidade de gráficas da região Nordeste, com 644 empresas. No Centro-Oeste, Goiás é o maior mercado com 548 gráficas, enquanto no Norte, o estado do Pará possui 179 de todas as gráficas da região.

REGIÃO	ESTADO	Nº DE GRÁFICAS	
		EM ATIVIDADE	ISO 9001 E/OU 14001
SUL	PARANÁ	1.545	09
SUDESTE	SÃO PAULO	6.172	19*
CENTRO-OESTE	GOIÁS	548	0
NORTE	PARÁ	179	0
NORDESTE	BAHIA	644	2

Tabela 1.9 – Maiores mercados gráficos do país em número de empresas, apresentados por macrorregião, com a relação das empresas certificadas ISO 90001 e/ou 14001 (*no estado de São Paulo, foram consideradas apenas as empresas com mais de 200 funcionários) (Fonte: Elaboração própria, a partir de ABIGRAF, 2009a, dados de 2007).

A indústria gráfica publica relatório com suas políticas ambientais?

Na tentativa de responder a essa pergunta, foi realizada uma verificação nas empresas acima relacionadas. Para viabilizar essa checagem, foi definida uma amostragem, visto que os estudos do setor não informam quais empresas publicam Relatório de Sustentabilidade. Adotou-se um critério de seleção em que o pré-requisito é que as empresas tenham sido certificadas em conformidade com as condições da norma NBR ISO 9001 e/ou 14001, além de serem localizadas em um dos cinco estados supracitados detentores dos maiores mercados regionais. Exceção foi feita ao estado de São Paulo, onde foram consideradas, entre as empresas que apresentam essa certificação, apenas

as que possuem mais de 200 funcionários. A separação por macrorregião busca uma abrangência nacional e a exigência da certificação é fruto da tentativa de qualificação da amostragem. Definidos esses critérios, a amostragem foi composta por 30 gráficas.

A pesquisa foi realizada através do site dessas empresas na internet, que foi acessado objetivamente para buscar algum indicativo de que a empresa publica Relatório de Sustentabilidade. O resultado é que nenhuma das 30 empresas observadas disponibiliza em seu site institucional esse tipo de relatório. Sendo assim, apesar de esse resultado não significar necessariamente que essas gráficas não publicam esse tipo de relatório – pois as empresas podem divulgar através de outros meios – é bastante provável que essa prática não seja realizada.

Por outro lado, das trinta empresas verificadas inicialmente, 17 apresentam, mesmo que informalmente, algumas ações de política ambiental, como “possuímos plano de gerenciamento de resíduos sólidos”, “oferecemos Certificação FSC”, “realizamos campanha interna contra desperdício”. Apesar de ser um índice razoável (17 gráficas de um total de 30), todas essas informações apresentadas são muito vagas e não chegam a esclarecer o perfil da gestão ambiental dessas empresas.

Pelo motivo de a amostragem ter sido bastante reduzida (30 gráficas em um cenário de quase 2.000), estes dados não necessariamente refletem a prática do setor. É possível que outras empresas publiquem de forma mais adequada as suas políticas ambientais – embora isso seja pouco provável, visto que a amostragem pesquisada é bastante qualificada, composta por empresas que são destaque em sua região e que possuem alguma certificação na norma ISO. Sendo assim, esse levantamento revela um indício de que a falta de empenho em publicar essas informações para os clientes, acionistas, agências reguladoras, etc. é uma prática comum entre as empresas do setor.

Prêmio de Responsabilidade Socioambiental

Estimulando a ação e a divulgação de práticas responsáveis em empresas gráficas, a Abigraf – Associação Brasileira da indústria Gráfica criou em 2009 o Prêmio de Responsabilidade Socioambiental. Em sua primeira edição, o concurso recebeu a inscrição de 22 *cases* de empresas do segmento, que representaram cinco estados (São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul) e apresentou como vencedores as gráficas *Tekne* (RS), na categoria ambiental, e *American Bank Note* (com nove unidades fabris instaladas no Brasil), na categoria social.

Com o projeto “Imprimindo com consciência e ações ambientais”, a Tekne conquistou o Troféu com o conjunto de suas ações, que buscam minimizar os impactos de sua atividade produtiva. A empresa adota diversos métodos e processos visando reduzir, reutilizar, reciclar, recuperar energia e água e dispor os resíduos perigosos (Classe I) em aterro sanitário industrial ou em outro destino correto.

Vencedora do Troféu na categoria Social com o case “Políticas e Práticas: Cidadania Empresarial”, a ABNote demonstrou seu comprometimento com o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, uma vez que atua nas comunidades situadas próximas as suas unidades operacionais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. A empresa mantém uma política de valorização do ser humano, por meio de ações que propõem o equilíbrio entre trabalho, saúde e família, e investe na formação continuada de seus colaboradores e das comunidades em que está inserida.

A ABNote publica em seu site o relatório anual. Apesar de ser mais voltado à publicação do desempenho econômico-financeiro, a ABNote está entre aquelas empresas descritas anteriormente, que, apesar de não publicar relatório anual específico sobre sua política ambiental, passaram a se pronunciar sobre sua política ambiental através dos relatórios anuais. Em seu relatório, estão entre as informações ambientais os seguintes dados (ABNote, 2008, p. 68-72):

1. adoção dos padrões *Green Building*⁷ para construção de novas unidades fabris;
2. atendimento expresso das normas dos órgãos reguladores, com unidades industriais que apresentam licença ambiental e cujos processos são inteiramente auditados;
3. implementação de programa de Produção Mais Limpa (P+L), com objetivo de reduzir o consumo de energia e água;
4. implantação de projeto de coleta seletiva nas unidades fabris;
5. estação de tratamento de efluentes, monitorados por laboratório próprio.

A ABNote se apresenta como uma exceção dentro do setor gráfico brasileiro. Tanto com relação ao seu porte (faturamento de R\$ 678,7 milhões em 2008), quanto com relação às suas políticas socioambientais, que estimulam ações ecoeficientes – prática não tão comum no setor.

1.6 Programa de Produção Mais Limpa

A gestão ambiental pode ser realizada por meio de ações preventivas e/ou corretivas, de acordo com as determinações e leis ambientais (BARBOSA et al., 2009, p.35). As ações corretivas geralmente se caracterizam por soluções de “fim de tubo”, quando o tratamento dos poluentes gerados é realizado no fim do processo, como por exemplo: através de uma estação de tratamento de efluentes. Já as ações preventivas apresentam mais vantagens para a organização, visto que proporciona menores impactos e menos gastos através da eliminação ou da minimização da geração de poluentes na fonte.

⁷ *Green Building* é uma certificação internacional concedida pela organização *U.S. Green Building Council* que atesta a sustentabilidade ambiental de edifícios ao utilizar soluções como iluminação interna e ventilação naturais, estação de tratamento de efluentes, sistemas de reuso de água, entre outros.

Assim, as ações preventivas são preferíveis às ações corretivas, de modo que, se necessário, estas devem ser implantadas apenas como complemento daquelas.

Produção Mais Limpa (P+L) é a aplicação continuada de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia. Segundo a Rede Brasileira de Produção Mais Limpa⁸, essa estratégia é preventiva e proporciona redução dos riscos para a saúde e o meio ambiente e apresenta vários benefícios em sua implantação, tais como: redução de custos pela otimização do uso de matérias-primas, energia, água e outros recursos; redução de riscos e responsabilidades derivadas; melhores condições de segurança e saúde ocupacional, entre outros.

A figura 1.5 apresenta um organograma das estratégias do Programa de Produção Mais Limpa. A prioridade de execução é o nível 1; os poluentes que não podem ser reduzidos na fonte, devem, preferencialmente, ser reintegrados ao processo de produção da empresa (nível 2); na sua impossibilidade, tornam-se adequadas as medidas de reciclagem fora da empresa (nível 3).

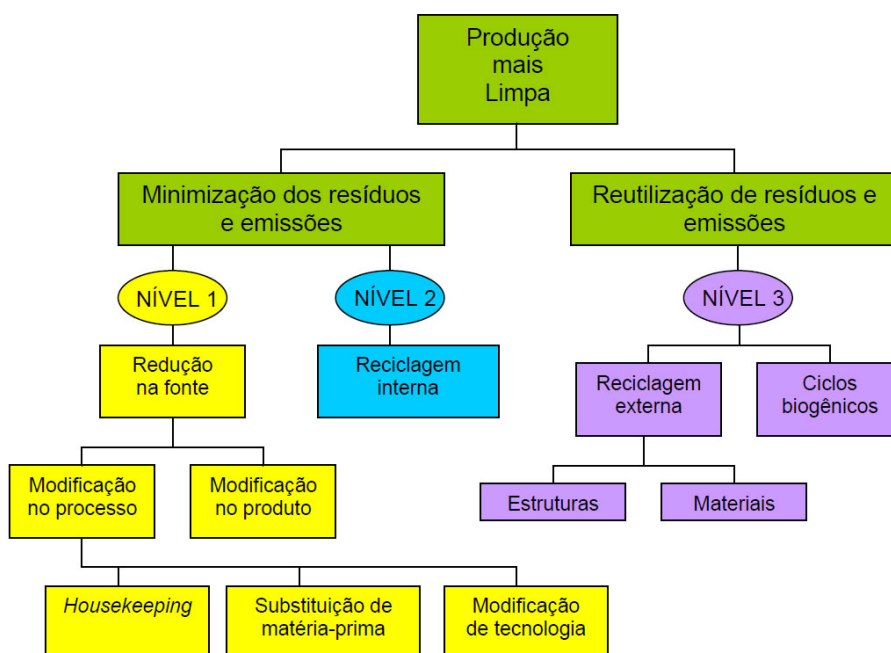


Figura 1.5 – Organograma das estratégias do Programa de Produção Mais Limpa
(Fonte: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2010).

Em anuência com esse raciocínio, Barbosa e colaboradores (2009, p.37) estabelecem que a implantação dessa ferramenta deve seguir a seguinte prioridade, para obter mais vantagens ambientais:

⁸ www.pmaisl.com.br, acessado em 22 de janeiro de 2010.

- 1) eliminação ou redução do uso de matérias-primas ou materiais tóxicos;
- 2) melhoria nos procedimentos operacionais e na aquisição e estoque de materiais;
- 3) uso eficiente dos insumos (água, energia, matérias-primas, etc.);
- 4) eliminação ou redução da geração de quaisquer rejeitos (sólidos, líquidos, gás, etc.)
- 5) reuso ou reciclagem dentro do processo;
- 6) reuso ou reciclagem fora do processo;
- 7) tratamento de efluentes e resíduos;
- 8) recuperação de área contaminada.

A seguir, serão apresentadas algumas oportunidades de P+L que visam reduzir os impactos ambientais da indústria gráfica (alguns desses impactos já foram apresentados no item 1.4 desta dissertação). Barbosa et al. (2009) aconselham que essas medidas sejam apresentadas na ordem das etapas do processo produtivo, desde a compra e o recebimento das matérias-primas até a destinação dos resíduos de produção (conforme tabela 1.10). Entre essas oportunidades, algumas possuem características mais genéricas, enquanto outras são mais específicas. Como exemplo de uma ação específica, pode-se destacar o controle de estoque de matérias-primas, por exemplo. Vale destacar ainda que OP+L 5 e OP+L 11 são específicas para o sistema de impressão em offset, enquanto as demais se enquadram em qualquer sistema de impressão.

Código da oportunidade	Oportunidade	Processo produtivo envolvido	Área dos principais ganhos ambientais propiciados						
			Água	Rec. naturais / Matérias-primas / Insumos	Energia	Efluentes líquidos	Resíduos	Toxicidade	Emissões atmosféricas
OP+L 1	Controle de recebimento de matérias-primas	Auxiliar		x	x		x		x
OP+L 2	Controle de estoque de matérias-primas	Auxiliar		x			x		
OP+L 3	Minimização das embalagens de matérias-primas	Auxiliar		x	x		x		x
OP+L 4	Prevenção de ocorrências ambientais com insumos químicos	Auxiliar	x			x	x		
OP+L 5	Tratamento on-site dos efluentes fotográficos com recuperação de insumos	Pré-impressão	x	x		x	x		
OP+L 6	Sistemas alternativos de gravação de fôrmas	Pré-impressão		x		x	x		
OP+L 8	Otimização do setup de impressão	Impressão		x	x		x		
OP+L 9	Redução de perdas na impressão	Impressão		x			x		
OP+L 10	Uso de tintas mais ecológicas	Impressão		x	x			x	x
OP+L 11	Substituição do álcool isopropílico (IPA) na solução de molha	Impressão						x	
OP+L 12	Redução da necessidade de limpeza dos equipamentos	Impressão				x	x	x	x
OP+L 14	Boas práticas de gestão de resíduos	Auxiliar		x			x		

Tabela 1.10 – Exemplos de Oportunidades de Produção Mais Limpa (OP+L) para a indústria gráfica (Fonte: Elaboração própria, a partir de BARBOSA et. al., 2009, p.38).

Para escolher, entre essas oportunidades, qual deve ser implementada, a empresa deve observar os benefícios ambientais e os aspectos econômicos. Segue detalhamento da OP+L 6 – Sistemas alternativos de gravação de chapa offset, para ilustrar como deve ser avaliada cada oportunidade.

SISTEMAS ALTERNATIVOS DE GRAVAÇÃO DE CHAPA OFFSET	
IMPLEMENTAÇÃO	- Avaliação, compra, instalação e operação de um sistema alternativo de gravação da fôrma; - Treinamento e capacitação dos empregados envolvidos.
BENEFÍCIOS AMBIENTAIS	- Redução da geração dos resíduos sólidos; - Eliminação dos efluentes fotográficos; - Eliminação do uso de solventes no processamento da fôrma.
ASPECTOS ECONÔMICOS	- Investimento em equipamentos novos; - Aumento da produtividade; - Redução dos custos de produção; - Investimento em treinamento.

Tabela 1.11 – Sistemas alternativos de gravação de chapa offset
(Fonte: Elaboração própria, a partir de BARBOSA et. al., 2009).

No sistema offset, a etapa de gravação de chapa obteve um benefício estabelecido desde a década de 1990, com a implantação do sistema CtP – Computer-to-plate, em substituição ao convencional. Isso possibilitou que a gravação da chapa fosse realizada diretamente – sem fotolito –, eliminando os banhos de revelação e o uso de efluentes fotográficos. Em seguida, esse processo foi aperfeiçoado novamente e hoje já existe CtP que grava a chapa e dispensa a etapa de revelação, não necessitando o uso de produtos químicos. Essas tecnologias ofereceram ganhos ambientais significativos. Na tentativa de contribuir para que o setor atenda às exigências do mercado e também de sua sustentabilidade, a indústria gráfica brasileira tem adotado, cada vez mais, práticas como essas.

Capítulo 2

Avaliação de desempenho ambiental

Apesar da grande variedade de considerações acerca do conceito de desenvolvimento sustentável, é preciso desenvolver ferramentas que contribuam com a mensuração do desempenho empresarial. Este capítulo aborda os conceitos de sustentabilidade num sentido mais amplo, e mais especificamente os indicadores de desempenho ambiental. Algumas ferramentas são observadas, objetivando destacar as conveniências e limitações de cada abordagem, a fim de agregar esses dados a uma abordagem com o desenvolvimento de medidas específicas voltadas às características e necessidades da indústria gráfica.

Uma das ferramentas de apoio à sustentabilidade empresarial é a **ecoeficiência**. De acordo com o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (*World Business Council for Sustainable Development*) – WBCSD (2000), o termo foi utilizado pela primeira vez em 1990. Pouco depois, o conceito foi difundido, ao unir melhorias ambientais e econômicas.

Em busca deste conceito que adiciona valor aos negócios, através de uma adequada gestão ambiental, um grupo de empresários brasileiros criou em 1997 o Conselho Empresarial Brasileiro sobre Desenvolvimento Sustentável – CEBDS, entidade vinculada ao WBCSD. O objetivo deste grupo é liderar no país as ações voltadas à sustentabilidade ambiental, social e econômica nas organizações, sejam elas industriais ou comerciais. Como pilares deste trabalho estão os conceitos de gestão ambiental, ecoeficiência e responsabilidade social corporativa.

Para alcançar melhores desempenhos, as corporações precisam coletar valores de referência, ou seja, obter informações quantitativas e qualitativas acerca da sustentabilidade social, ambiental e econômica. Isto pode ser obtido através do uso de **indicadores**. Estes, por sua vez, podem comunicar ou informar sobre o progresso em direção a uma determinada meta, como por exemplo, o desenvolvimento sustentável (HAMMOND et al., 1995 apud BELLEN, 2008, p. 41).

Os indicadores podem ser quantitativos ou qualitativos e seu objetivo, segundo Bellen (2008, p. 42) é agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente. A tabela 2.1 sumariza as principais funções dos indicadores.

PRINCIPAIS FUNÇÕES DOS INDICADORES
» Avaliação de condições e tendências;
» Comparação entre lugares e situação;
» Avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos;
» Prover informações de advertência;
» Antecipar futuras condições e tendências.

Tabela 2.1 – Principais funções dos indicadores (Fonte: elaboração própria, a partir de TUNSTALL, 1992 apud BELLEN, 2008).

Em concordância com as funções descritas na tabela acima, Meadows (1998 apud BELLEN, 2008, p. 44) faz uma comparação interessante, ao afirmar que a utilização de indicadores é uma maneira intuitiva de monitorar complexos sistemas, como o termômetro utilizado para medir a temperatura do paciente que, mesmo não medindo um sistema específico do corpo humano, é capaz de transmitir uma informação sobre a sua saúde. É como se os indicadores fossem de fato um modelo da realidade, mas não a própria realidade.

Beaver e Bellof (2000 apud AMARAL, S., 2003, p. 19) informam que existe uma carência de medidas e indicadores amplamente aceitos para que uma companhia industrial avalie seu desempenho relativo a práticas de sustentabilidade empresarial. No aspecto ambiental, então, esses indicadores são ainda menos freqüentes, se comparados com as medidas econômicas e sociais, por exemplo. Uma exceção é o setor de petróleo aonde os indicadores ambientais chegam a ser mais citados que os indicadores sociais e econômicos.

Estes indicadores ambientais devem levar em consideração informações como intensidade de energia, consumo de recursos, dispersão de poluentes, entre outros. Contudo, Beaver e Bellof (op. cit.) advertem que estas medidas sozinhas não são indicadores. Elas devem ser avaliadas no contexto de quanto representam nos custos da companhia e que valor adicionam ou podem adicionar aos negócios da empresa.

2.1 Normatização e diretrizes

A seguir serão apresentados os princípios da Norma NBR ISO 14031 e as diretrizes da *Global Reporting Initiative* (GRI). Em seguida, algumas iniciativas classificadas entre *genéricas* e *específicas*. O primeiro grupo, porque tratam de iniciativas que podem ser aplicadas a qualquer setor empresarial. O segundo, como se espera, por apresentar

particularidades do setor gráfico. Do grupo de iniciativas *genéricas*, bom exemplo é percebido em *Análise Gestão Ambiental*, uma ferramenta utilizada para elencar práticas de gestão ambiental de grandes grupos empresariais. Já entre as *específicas*, será apresentado um estudo de caso em uma indústria gráfica e o *scorecard* de sustentabilidade.

Estas ferramentas foram selecionadas por conta do alcance e da relevância. A *International Organization for Standardization* (ISO) congrega a padronização/normatização de 170 países, enquanto a GRI tem aperfeiçoado as Diretrizes para Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade, com uma abordagem de ampla credibilidade já utilizada por milhares de organizações em mais de 60 países. No caso da *Análise Gestão Ambiental*, mais de 835 empresas brasileiras com faturamento superior a R\$ 230 milhões aderiram à ferramenta, em 2009.

2.1.1 ISO 14031

Como foi dito anteriormente, a série de normas ISO 14000 vêm fomentando a prevenção de processos cujo impacto ambiental é acentuado. Já foram vistos alguns princípios dessas normas, como investimentos necessários, vantagens da implantação, entre outros. A partir daqui, o foco será dado à norma ISO 14031 e em especial aos indicadores sugeridos por essa norma, que estabelece diretrizes para um processo de Avaliação do Desempenho Ambiental (ADA).

Se uma organização tem um sistema de gestão ambiental estabelecido, deveria avaliar seu desempenho ambiental de acordo com sua política ambiental, objetivos, metas e outros critérios. Mas se não tem nenhum sistema de gestão ambiental, a ADA pode apoiar a organização em (ISO, 1999, p. 1):

- Identificar seus aspectos ambientais;
- Determinar quais aspectos se considera significativos;
- Estabelecer critérios para seu desempenho ambiental; e
- Avaliar seu desempenho ambiental de acordo com estes critérios.

O conceito de ADA está baseado em um processo contínuo de coleta e avaliação de dados. É nesse âmbito que a avaliação do desempenho ambiental se diferencia de outros processos. A auditoria ambiental, por exemplo, se realiza periodicamente para verificar a conformidade de acordo com requisitos definidos. Já a avaliação de desempenho ambiental é um processo de gestão que utiliza indicadores operacionais e gerenciais. Para determinar os indicadores mais adequados, pode ser útil a utilização de um sistema de controle estratégico como o *Balanced Scorecard*⁹.

Os indicadores deverão ser transparentes e fornecer um valor real às empresas. Para que sejam mais bem controlados e monitorados, devem ser fixados para cada setor da organização. Para a definição e a aplicação desses indicadores, a norma ISO

⁹ Sistema de gestão desenvolvido por Kaplan e Norton e utilizado em organizações no mundo inteiro, normalmente utilizado para identificar os indicadores a serem utilizados por uma organização.

14031 indica a abordagem do PDCA (*Plan; Do; Check; Act*), que, em um sentido mais amplo, determina o seguinte procedimento:

- a) Planejar e selecionar os aspectos ambientais mais significativos das atividades, produtos ou serviços da organização.
- b) Coletar os dados de forma sistemática e de fontes apropriadas; analisar e relatar os dados:
- c) Revisar e aperfeiçoar o processo, identificando pontos fortes e fracos para melhorar o desempenho ambiental da organização.

Esses indicadores poderão criar uma base de informações ambientais, trazendo também, entre alguns benefícios: a possibilidade de aumentar a rentabilidade dos negócios, com a redução de custos e aumento da eficiência dos serviços, além de aumentar a competitividade, com a melhoria da imagem da organização. Para isso, a norma estabelece duas categorias gerais de indicadores:

Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA)

Existem dois tipos de IDA: Indicadores de Desempenho Gerencial (proporciona informação sobre os esforços da diretoria, para influenciar no desempenho ambiental das operações); Indicadores de Desempenho Operacional (proporcionam informação sobre o desempenho ambiental das operações).

Indicadores de Condição Ambiental (ICA)

Proporcionam informações sobre a condição do meio ambiente. Esta informação pode ajudar uma organização a entender melhor o impacto real ou o impacto potencial de seus aspectos ambientais e, assim, embasar o planejamento e a implementação da avaliação do desempenho ambiental (ADA).

A presente dissertação não pretende viabilizar a utilização dos indicadores de condição ambiental nesse estágio de pesquisa. Isto porque estes indicadores tratam das condições da água, do ar, solo, flora, fauna, humano, estética, patrimônio e cultura, atingindo temas como a longevidade de populações específicas e a concentração de bactérias coliformes na água. Já os indicadores de desempenho ambiental, em suas duas variáveis – indicadores de desempenho gerencial e indicadores de desempenho operacional – serão amplamente utilizados. De acordo com ISO (1999), esses indicadores podem ter as seguintes características:

- 1. Medidas diretas, como toneladas de resíduos gerados;
- 2. Medidas relativas, dados em relação com outro parâmetro (por exemplo: produção/tempo);

3. Indexados, como dados convertidos em unidades que relaciona a informação a uma norma ou linha de base (por exemplo: efluentes gerados no ano atual, expressado como porcentagem das emissões em um ano da linha de base);
4. Acumulado: dados do mesmo tempo, mas de diferentes fontes;
5. Ponderado: dados modificados aplicando um fator relacionado com sua significância.

No momento oportuno será visto que as questões utilizadas nesta pesquisa se aproximarão das características dos indicadores de medidas diretas e relativas (itens 1 e 2 citados acima). Bem como o procedimento adotado para o planejamento das questões utilizará os aspectos anunciados na avaliação do desempenho ambiental, revelados na norma ISO 14031 e expostos na tabela 2.2.

ASPECTOS FINANCEIROS	ASPECTOS AMBIENTAIS
- Dimensão dos custos ambientais; - Impacto financeiro relacionado com a responsabilidade ambiental; - Iniciativas ambientais positivas; - Investimentos que melhorem o desempenho ambiental; - Vantagens comerciais derivadas dos aspectos ambientais; - Custos do cumprimento ou não cumprimento com regras e legislações.	- Saúde e segurança; - Riscos ambientais derivados das atividades, incluindo tendências; - Impacto à qualidade de vida (por exemplo: ruído, odor, impacto visual); - Incidentes e queixas ambientais; - Cargas ambientais (por exemplo: disposição de resíduos), incluindo tendências; - Características ambientais de produtos e serviços; - Cumprimento com os requisitos legais e regulatórios ambientais; - Consumo de recursos.

Tabela 2.2 – Avaliação do desempenho ambiental: aspectos utilizados no planejamento das questões (Fonte: ISO, 1999).

Implicações para a construção da ferramenta

A avaliação de desempenho ambiental, descrita na norma ISO 14031, pode apoiar tanto as organizações que têm sistema de gestão ambiental estabelecido, quanto as que não têm. A maior contribuição da norma ISO 14031 à pesquisa em curso é a indicação do procedimento que ajudará a definir as questões a serem abordadas. O início dessa conduta é o **planejamento e a seleção dos aspectos ambientais mais significativos** da atividade gráfica.

Para chegar a esses objetivos, são utilizadas duas abordagens indicadas na norma: obter informações sobre os esforços da diretoria em cada empresa; e levantar dados sobre o desempenho ambiental ao nível das operações. Nessas duas abordagens são considerados aspectos financeiros e ambientais, conforme descrito na tabela 2.2.

O impacto financeiro relacionado com a responsabilidade ambiental, por exemplo, é considerado na questão dos resíduos ao indagar a empresa com relação à destinação e/ou tratamento: a gráfica vende, doa ou paga para essa realização? Outra

informação que relata os custos associados ao aspecto ambiental está na questão “já foi notificado ou intimado em fiscalização ambiental?”

Já com relação aos aspectos ambientais, há questões relativas à saúde e segurança (fardamento dos funcionários); cargas ambientais (disposição de resíduos); características ambientais do processo (insumos menos poluentes), etc. Essas e outras questões serão utilizadas na identificação de medidas diretas e/ou relativas que criem uma base de informações ambientais da indústria gráfica local. Mais detalhes sobre o procedimento são apresentados no capítulo 3, item 3.3, desta dissertação.

2.1.2 *Global Report Initiative – GRI*

A organização foi criada com o objetivo de elevar as práticas de relatórios de sustentabilidade a um nível de qualidade equivalente ao dos relatórios financeiros. A GRI disponibiliza as diretrizes para elaboração de relatórios de sustentabilidade através de um modelo que é reconhecido como o mais completo e mundialmente difundido. Esse modelo (GRI..., 2006, p. 3) contém os princípios para a definição do conteúdo do relatório e a garantia da qualidade das informações relatadas.

Os indicadores de desempenho expõem informações sobre o desempenho ambiental, econômico e social da organização passíveis de comparação. Ao observar apenas os indicadores ambientais é possível verificar que as questões abrangem insumos (como material, energia, água) e produção (emissões, efluentes, resíduos). Além disso, abarcam o desempenho relativo à biodiversidade, à conformidade ambiental e outras informações relevantes, tais como gastos com meio ambiente e os impactos de produtos e serviços (GRI, 2006, p. 27).

As diretrizes da GRI também indicam que a organização deve elaborar uma política ambiental que demonstre seu compromisso com relação aos aspectos ambientais. Esse tipo de informação deve ser disponibilizado no relatório de sustentabilidade ou em outra fonte de domínio público. A figura 2.1 apresenta os indicadores de desempenho ambiental sugeridos pela *Global Reporting Initiative* em suas Diretrizes para Relatórios de Sustentabilidade:

ASPECTO: MATERIAIS	
EN1	Materiais usados por peso ou volume.
EN2	Percentual dos materiais usados provenientes de reciclagem.
ASPECTO: ENERGIA	
EN3	Consumo de energia direta discriminado por fonte de energia primária.
EN4	Consumo de energia indireta discriminado por fonte primária.
EN5	Energia economizada devido a melhorias em conservação e eficiência.
EN6	Iniciativas para fornecer produtos e serviços com baixo consumo de energia, ou que usem energia gerada por recursos renováveis, e a redução na necessidade de energia resultante dessas iniciativas.
EN7	Iniciativas para reduzir o consumo de energia indireta e as reduções obtidas.
ASPECTO: ÁGUA	
EN8	Total de retirada de água por fonte.
EN9	Fontes hídricas significativamente afetadas por retirada de água.
EN10	Percentual e volume total de água reciclada e reutilizada.
ASPECTO: BIODIVERSIDADE	
EN11	Localização e tamanho da área possuída, arrendada ou administrada dentro de áreas protegidas, ou adjacente a elas, e áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas.
EN12	Descrição de impactos significativos na biodiversidade de atividades, produtos e serviços em áreas protegidas e em áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas.
EN13	Habitats protegidos ou restaurados.
EN14	Estratégias, medidas em vigor e planos futuros para a gestão de impactos na biodiversidade.
EN15	Número de espécies na Lista Vermelha da IUCN e em listas nacionais de conservação com habitats em áreas afetadas por operações, discriminadas pelo nível de risco de extinção.
ASPECTO: EMISSÕES, EFLUENTES E RESÍDUOS	
EN16	Total de emissões diretas e indiretas de gases de efeito estufa, por peso.
EN17	Outras emissões indiretas relevantes de gases de efeito estufa, por peso.
EN18	Iniciativas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e as reduções obtidas.
EN19	Emissões de substâncias destruidoras da camada de ozônio, por peso.
EN20	NOx, SOx e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo e peso.
EN21	Descarte total de água, por qualidade e destinação.
EN22	Peso total de resíduos, por tipo e método de disposição.
EN23	Número e volume total de derramamentos significativos.
EN24	Peso de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos nos termos da Convenção da Basileia ¹³ – Anexos I, II, III e VIII, e percentual de carregamentos de resíduos transportados internacionalmente.
EN25	Identificação, tamanho, status de proteção e índice de biodiversidade de corpos d'água e habitats relacionados significativamente afetados por descartes de água e drenagem realizados pela organização relatora.
ASPECTO: PRODUTOS E SERVIÇOS	
EN26	Iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses impactos.
EN27	Percentual de produtos e suas embalagens recuperados em relação ao total de produtos vendidos, por categoria de produto.
ASPECTO: CONFORMIDADE	
EN28	Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias resultantes da não-conformidade com leis e regulamentos ambientais.
ASPECTO: TRANSPORTE	
EN29	Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.
ASPECTO: GERAL	
EN30	Total de investimentos e gastos em proteção ambiental, por tipo.
ASPECTO: PRODUTOS E SERVIÇOS	
EN26	Iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses impactos.
EN27	Percentual de produtos e suas embalagens recuperados em relação ao total de produtos vendidos, por categoria de produto.
ASPECTO: CONFORMIDADE	
EN28	Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias resultantes da não-conformidade com leis e regulamentos ambientais.
ASPECTO: TRANSPORTE	
EN29	Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.
ASPECTO: GERAL	
EN30	Total de investimentos e gastos em proteção ambiental, por tipo.

Figura 2.1 – Indicadores de Desempenho Ambiental (Fonte: GRI, 2006).

Essas são as diretrizes mais recentes da GRI. Todas estão publicadas na versão G3 do relatório dessa organização, de 2006. A empresa que quiser publicar seu relatório de sustentabilidade segundo esses padrões pode alcançar três níveis de detalhamento: A, B ou C. O nível C é o mais básico e, para alcançá-lo, basta responder aos itens essenciais (destacados em azul na figura 2.1). Já o nível A, deve responder também aos itens adicionais (destacados em preto).

Implicações para a construção da ferramenta

A maioria dos itens *essenciais* foi considerada na construção da ferramenta. Perceba que alguns desses itens necessitam apenas que sejam checados internamente, para serem respondidos. É o caso do item EN3, por exemplo, que trata do consumo de energia. Para respondê-lo, basta que a gráfica leia a conta de energia fornecida mensalmente pela empresa distribuidora de energia. Assim também acontece com a água. Itens como esses não foram considerados na ferramenta, por já possuir uma fonte de informação confiável e de fácil acesso. O único item considerado *essencial* que não foi contemplado na ferramenta é referente ao aspecto *emissões* (item EN16), que questiona o total de emissões diretas e indiretas de gases de efeito estufa, por peso. Ou seja: a ferramenta proposta nesta pesquisa contempla quase totalmente as informações ambientais exigidas pela GRI. Assim, a gráfica que responder à ferramenta estará apta a publicar suas práticas segundo um padrão internacional, utilizado por milhares de organizações em mais de 60 países.

2.2 Iniciativa genérica: Análise Gestão Ambiental

Ferramenta utilizada para elencar as práticas de gestão ambiental adotadas por mais de 800 grandes empresas brasileiras. Realizada entre agosto e outubro de 2009, a pesquisa é tornada pública através de um anuário homônimo (Análise Gestão Ambiental) e utilizou como critério para determinação da amostragem a receita líquida das empresas brasileiras, independentemente do setor. Com valor de corte de R\$ 230 milhões, foram procuradas 1.740 empresas, cujo faturamento foi igual ou superior a esse valor no ano de 2008. Dessas, 835 empresas responderam ao questionário. Desse total, dezessete empresas fazem parte indiretamente do setor gráfico, sendo quinze do ramo de papel e celulose e duas empresas de embalagem. E apenas uma indústria gráfica está entre essa amostragem: O Estado de São Paulo. Essas dezoito empresas estão situadas no setor econômico industrial, se for observada a separação sugerida na figura 2.2.

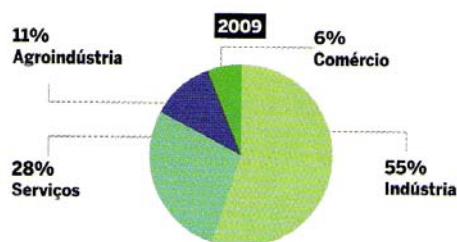


Figura 2.2 – Empresas pesquisadas por setor econômico
(Fonte: ANÁLISE..., 2009, p. 31)

O questionário completo aplicado na Análise Gestão Ambiental contém 60 perguntas e está reproduzido integralmente como **Anexo 1** desta dissertação. Com pouca variação, quase todas as questões foram mantidas desde a primeira edição da pesquisa em 2007. Nessa terceira edição, é possível, então, fazer uma análise comparativa, tentando identificar evoluções ou retrocessos nas práticas ambientais dessas empresas. Em 2007, por exemplo, 59% das empresas participantes declararam ter política de gestão ambiental integrada às demais políticas da empresa. Em 2008, 63% responderam sim, esse percentual foi mantido nesta última edição.

Este indicador é bastante positivo e, associado a outro, indica que a variável ambiental se aproxima da estratégia do negócio da companhia, pois foi percebida uma evolução no nível hierárquico para quem a área responde na empresa, apresentando, em 2009, a seguinte divisão: em 50% das empresas, a área ambiental responde a uma diretoria; em 5% a uma vice-presidência; e em 18% à presidência.

Esta análise indica também que é alto o grau de formalidade com que as empresas tratam a variável ambiental. 83% das empresas afirmaram conhecer os impactos ambientais decorrentes de suas atividades de maneira documentada. Nas práticas internas, 95% das empresas afirmam ter algum tipo de prática para controlar o consumo de água e 89% realizam coleta seletiva de lixo. 49% das empresas afirmaram desenvolver alguma ação ambiental adicional, sendo que a metade visa à obtenção de créditos de carbono. Em relação aos fornecedores, 47% das empresas disseram exigir comprovação da adoção de procedimentos de gestão ambiental para contratá-los, sendo que 92% cobram o cumprimento da lei, mas 36% afirmam realizar verificações sistemáticas acerca dos procedimentos e práticas adotados por seus fornecedores (ANÁLISE..., 2009, p. 28-30).

Um dos registros dessa pesquisa é que “as empresas têm se mostrado cada vez mais abertas e mais dispostas a colaborar com o levantamento, tornando o contato mais fácil e direto” (Ibid., p. 8). No entanto, a preocupação com a transparência é um quesito no qual as empresas podem melhorar. 70% das empresas tornam públicas as informações sobre sua gestão ambiental, mas apenas 19% publicam tais informações de acordo com o GRI – modelo aceito internacionalmente e já apresentado nesta dissertação. A maioria (74,7%) publica as informações sobre sua gestão ambiental usando especialmente o site da companhia.

Em relação à certificação, 50,3% das empresas possuem ISO 14001 e 43,7% adotam outras normas da série ISO 14000. Dessas, 61,4% utilizam a Avaliação de desempenho ambiental. Ou seja: 177 empresas pesquisadas seguem as normas da série ISO 14031 (Ibid., p. 55). A maioria das empresas que utilizam essa norma faz parte do setor econômico industrial.

A indústria gráfica nessa pesquisa

Como foi dito, apenas uma empresa do setor participou dessa pesquisa: O Estado de São Paulo. Ainda que não seja possível tirar conclusões quantitativas, dada essa ínfima representatividade (apenas uma gráfica em 835 empresas), o exame individual dessa empresa pode fornecer alguns indicativos sobre as questões mais ou menos apropriadas para adaptação e uso no instrumento de coleta de dados proposto nessa dissertação. Algumas informações foram suprimidas já nesse momento, pois não se apresentam muito adequadas ao setor gráfico. Seguem alguns dados dessa empresa, que possui 1.781 funcionários e não possui política ambiental sistematizada.

A primeira informação já permite uma reflexão: a empresa afirmou não julgar necessário no momento possuir a certificação ISO 14001. Das 460 **indústrias** analisadas, apenas 26 disseram não julgar necessária essa certificação no momento. Ainda no âmbito da organização, a responsabilidade pela gestão ambiental nessa gráfica é definida de maneira informal e a área que responde por essa gestão é a área de manutenção, que, por sua vez, se reporta à gerência.

A administração reconhece de maneira informal os impactos ambientais decorrentes da operação e afirma que tais impactos referem-se a processos produtivos e administrativos. A empresa também não oferece treinamento relativo à gestão ambiental, seja para funcionários, terceiros, fornecedores ou comunidade. Os fornecedores também não precisam comprovar práticas de gestão ambiental.

Em relação à comunicação das ações, a gráfica O Estado de São Paulo não possui programa específico e não publica informação sobre a gestão ambiental. Já acerca do consumo de recursos naturais, a gráfica afirmou que estimula o reuso da água e tem ações de conscientização dos funcionários para o consumo de água e o uso de energia elétrica. Com os resíduos sólidos, o tratamento inclui reuso de algumas matérias-primas e coleta seletiva de lixo. Possui, ainda, unidade de tratamento dos efluentes, que são monitorados com indicadores. A empresa tem garantia de conformidade legal no manuseio, transporte, tratamento e destinação tanto dos resíduos, quanto dos efluentes. Já as emissões atmosféricas e os ruídos e vibrações não são tratados com ação específica. Outras ações como obtenção de créditos de carbono, programa de plantio de árvore ou utilização de fontes renováveis de energia não são praticadas pela empresa.

Todas essas informações são agrupadas da seguinte forma: organização da gestão ambiental; procedimentos adotados; política de informação; consumo de recursos naturais; tratamento de resíduos; e ações ambientais adicionais. Mostraram-se críticos os desempenhos da gestão ambiental corporativa e a política de informação dessas ações. Na questão de consumo de recursos naturais, percebe-se o início de uma política preventiva, com o esforço voltado basicamente aos hábitos dos funcionários. Por fim, ficou clara a preocupação com os resíduos e efluentes, questão ambiental prioritária na gráfica O Estado de São Paulo. Seria preciso um estudo mais detalhado para analisar o desempenho ambiental desta gráfica, mas comparativamente com as empresas de outros setores, a única gráfica que respondeu à Análise Gestão Ambiental apresentou resultados modestos e, em algumas situações, até mesmo insignificantes.

É preciso reforçar que esses dados não necessariamente representam a realidade do setor, mas, mais uma vez, prenunciam a falta de empenho da indústria gráfica na implantação de uma política corporativa com preocupação ambiental. No cenário atual, falar de uma política específica para o meio ambiente seria exigir demais, mas é inegável que o desempenho poderia ser bem melhor nesse sentido.

Implicações para a construção da ferramenta

Como foi dito, o questionário completo Análise Gestão Ambiental contém 60 questões. No entanto, como as questões foram desenvolvidas para aplicação em diversos setores empresariais, algumas questões ficaram *deslocadas*, sendo perceptível a falta de foco na indústria gráfica. Isto foi percebido após a elaboração e aplicação do primeiro piloto da ferramenta. Mais detalhes sobre o procedimento serão apresentados no capítulo 3, item 3.4, desta dissertação.

O que vale ressaltar nesse momento é que, das 60 questões utilizadas na Análise Gestão Ambiental, apenas duas permaneceram na ferramenta final que foi submetido às gráficas que compuseram a amostragem de nossa pesquisa: (1) *número de funcionários* e (2) *publica informações sobre suas práticas ambientais?* No entanto, a maior contribuição da ferramenta Análise Gestão Ambiental é o indicativo de que questões sobre resíduos e efluentes devem ser coletadas de forma a obter um resultado mais aprofundado.

2.3 Iniciativas específicas da indústria gráfica

Para chegar à elaboração do instrumento de coleta de dados, foram observados variados modelos e ferramentas relacionados à análise de desempenho ambiental. Além da norma ISO 14031, das diretrizes para publicação (GRI) e da ferramenta *Análise Gestão Ambiental*, que foram apresentadas, seguem dois outros modelos que

igualmente referenciaram a elaboração das diretrizes aqui propostas, na busca por construir os fundamentos para realização de uma análise de desempenho ambiental específica para o setor gráfico.

2.3.1 Desempenho ambiental: estudo de caso em uma indústria gráfica

De autoria de Matuchevski (2007), essa dissertação de mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria/RS propõe ações de melhorias em uma indústria gráfica, com relação à destinação dos seguintes poluentes: emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos. Para isso, a autora realizou um estudo de caso com uma empresa gráfica, na busca por responder às seguintes questões (MATUCHEVSKI, 2007, p. 65): o que é preciso fazer para auxiliar o gerenciamento dos resíduos no ramo gráfico? Quais subsídios são necessários para o melhoramento da qualidade ambiental na empresa gráfica?

Para responder a essas questões, foi utilizado um questionário estruturado que, basicamente, busca formar o perfil da gráfica com o número de funcionários, escolaridade, perfil da vizinhança, entre outras questões. Questiona também o consumo médio mensal da gráfica (energia, água, matéria-prima, etc.), bem como a produção mensal da empresa, os resíduos sólidos gerados e os equipamentos utilizados no processo produtivo.

A empresa pesquisada possui 160 colaboradores internos e se avizinha com residências, comércios e escola. O valor médio mensal de consumo de energia é de 32.480 kWh e a matéria-prima mais utilizada é o papel cartão com um consumo de 1.346.780 folhas/mês, seguido de papelão micro ondulado, adesivo e os papéis offset e couché. Seria mais adequado exibir o valor mensal desses consumos em peso (kg) e não em unidades de folhas. Todas as estatísticas publicadas no setor utilizam essa unidade de medida.

Em relação aos insumos utilizados nesta gráfica, foi constatado principalmente o maior consumo de chapa de alumínio, cola, desengraxante industrial, álcool isopropílico, fita adesiva e caixa de transporte. Os dados de consumo podem ser bastante variáveis entre as gráficas, dependendo do perfil de cada empresa.

A partir desse levantamento, o estudo de caso elenca os principais poluentes da empresa, divididos em categorias. Efluentes líquidos: reveladores, fixadores, limpezas dos rolos, soluções de molha, torres de resfriamento, lubrificantes, graxas e solventes; resíduos sólidos: aparas de papel, aparas de etiquetas adesivas, sucatas de ferro, alumínio e plástico, blanquetas, embalagens de tintas, chapas usadas, restos de tintas, panos de limpeza usados e lâmpadas fluorescentes. As emissões atmosféricas são descritas a partir de sua origem, por exemplo: processos de pré-impressão, acerto de máquina, na limpeza dos equipamentos, etc. No entanto, como não há estudo que tenha mensurado essas emissões em uma indústria gráfica brasileira, essa forma de poluente não foi considerada.

Assim, a maior contribuição desse estudo de caso para a presente dissertação é o indicativo de que os maiores passivos ambientais de uma indústria gráfica podem estar relacionados em dois grupos: **os materiais usados que tenham resíduo de tinta e os efluentes líquidos**.

Implicações para a construção da ferramenta

A diferença entre a iniciativa que acabou de ser apresentada e a presente pesquisa é que a primeira apresenta prioritariamente os indicadores de consumo da empresa, enquanto que esta faz um levantamento das práticas empresariais em busca de um melhor desempenho ambiental. Fazendo uma comparação em relação ao uso de óleo lubrificante e graxa, por exemplo, é como se a primeira pesquisa apresentasse prioritariamente o consumo mensal desses insumos, enquanto que esta apresenta a ação da gráfica com relação ao descarte: quem coleta? Vende ou paga para coletar? E assim por diante. O volume é também observado, mas é nas ações empresariais que está o foco desta pesquisa.

A maior contribuição daquele estudo de caso, portanto, está no levantamento minucioso dos insumos e matérias-primas utilizados pela gráfica, com o consumo médio mensal de cada um desses materiais. Isso fortalece a afirmação da iniciativa anterior (Análise Gestão Ambiental) que destaca a necessidade em coletar informações sobre resíduos e efluentes. O estudo de caso que acaba de ser apresentado indica características individuais sobre cada material, como panos e estopas de limpeza, restos de tinta, etc. Isso favoreceu a elaboração de algumas questões e possibilitou, ainda, o incremento de outras mais específicas.

2.3.2 Scorecard de sustentabilidade

Voltada à estratégia de design gráfico, esta ferramenta desenvolvida pela Celery Design Collaborative¹⁰ ajuda a decidir quais materiais os designers devem utilizar e quais devem evitar, na elaboração de um projeto, com vistas ao impacto ambiental. Isso se dá através de um sistema “Verde, Amarelo e Vermelho” para avaliar os materiais rapidamente a partir de três fatores: FONTE, ENERGIA e DESTINO.

Sócio-diretor da Celery, Dougherty (2008, p. 104) diz que “quando o design chega à produção, geralmente é tarde demais para tentar tornar a produção mais eficiente”. Quer dizer com isso que o designer precisa dominar os processos de produção e planejar com antecedência. Em seguida, explica um conceito que batizou de “design retroativo” (*designing backwards*, no original, DOUGHERTY, 2008, p. 105, tradução nossa):

¹⁰ Cellery é um estúdio de design com sedes na Califórnia e em Paris, cujo foco é o uso dos conceitos de *green design* e inovação na criação de projetos de *branding*.

O processo de “design retroativo” na produção do impresso ocorre mais ou menos assim: a quantidade de impressões → determina o tipo de máquina impressora → determina as opções de papel disponíveis e o tamanho da folha de impressão → que orienta a estrutura do layout projetado. Em outras palavras, precisamos ter em mente uma varredura completa do processo de impressão antes de decidirmos o tamanho e a estrutura de nossos *designs*. Imprimir 4 milhões de unidades de alguma coisa é um processo muito diferente de imprimir 4 mil unidades, que por sua vez é diferente de imprimir 40 unidades. Essas diferenças deveriam se refletir na estratégia do design.

O conhecimento desse processo vai permitir ao designer a tomada de decisão, o que pode resultar na escolha de recursos menos danosos. Calibrar uma máquina impressora offset convencional, por exemplo, pode onerar consideravelmente o projeto e o impacto ambiental. Dougherty (2008, p. 106) detalha o processo de impressão a quatro cores, em que quatro chapas são produzidas e montadas em rolos, tubos de tinta são enchidos, e alimenta-se a máquina com papel enquanto os níveis de tinta e a pressão dos rolos são ajustados. Todas as impressões feitas durante essa fase de preparação são resíduos (sobras). A maioria das gráficas estima em 10% a perda de papel durante essa etapa. Uma forma de medir a eco-eficiência da impressão (DOUGHERTY, loc. cit.) é comparar a quantidade de resíduo gerado com a quantidade de material impresso utilizável.

Dougherty (loc. cit.) apresenta uma avaliação feita na Dinamarca recentemente, em que o impacto ambiental do processo de impressão é ponderado entre três fases fundamentais: calibração, tempo de impressão e limpeza. Cada fase apresenta desafios ambientais distintos, apresentados na tabela 2.3:

CALIBRAÇÃO	TEMPO DE IMPRESSÃO	LIMPEZA
Grandes quantidades de sobras de papel e tinta são geradas durante o processo de “preparação”.	Soluções de fonte à base de álcool ou substitutos do álcool são necessárias para o offset convencional. Elas são uma das maiores fontes de poluição do ar na forma de compostos orgânicos voláteis (COVs). Além disso, máquinas impressoras consomem uma enorme quantidade de energia.	Solventes tóxicos (outra grande fonte de COVs) frequentemente são utilizados na limpeza dos sistemas de entintamento das máquinas impressoras offset convencionais.

Tabela 2.3 – Fases do processo de impressão com seus respectivos desafios ambientais (Fonte: elaboração própria a partir de DOUGHERTY, 2008).

Segundo Dougherty (2008, p. 107), essas fases, juntas, correspondem a cerca de 44% do impacto ambiental do processo de impressão completo em offset. Para completar a **etapa de impressão**, há ainda as fases de confecção das chapas com 2% do impacto ambiental, energia para imprimir, 6%; e acabamento com 0,4%. Além disso, para

abraner **todo o processo offset**, tem o papel, com 31%, e a tinta, com 17% do impacto ambiental.

Segundo a figura 2.3, no sistema de impressão offset, a etapa de impressão apresenta impacto ambiental maior do que o papel e a tinta juntos. Mas na verdade há uma gama bem vasta de questões ambientais: sobras de papel, materiais tóxicos, impactos energéticos, poluição do ar, impactos associados com tintas à base de petróleo, entre outros, que contribuem numa proporção menor para o impacto total da impressão offset.

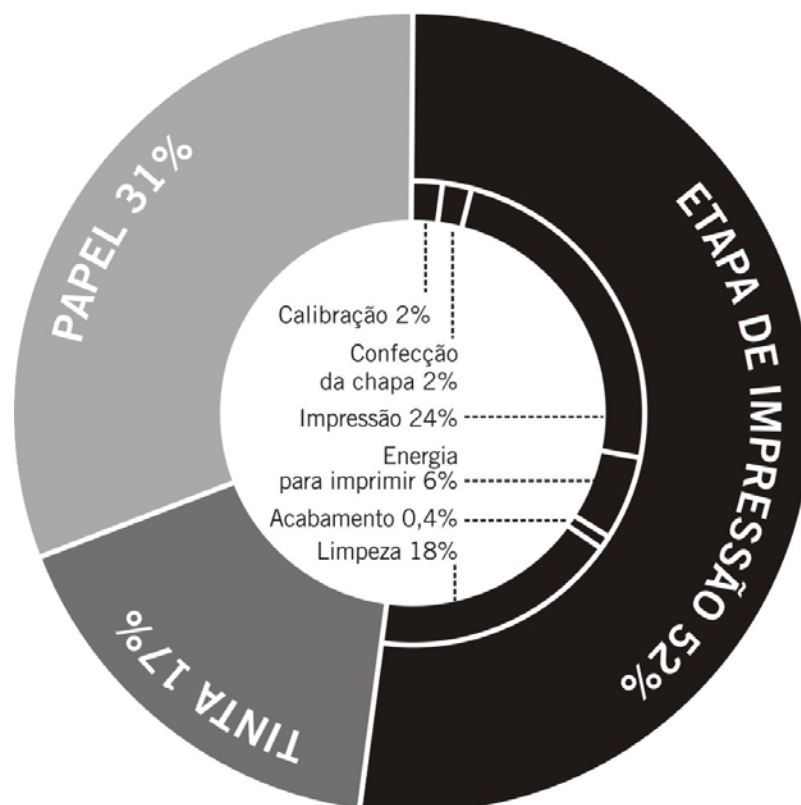


Figura 2.3 – Impacto ambiental do processo de impressão offset
(Fonte: Danish Environmental Protection Agency. “Ecolabelling of Printed Matter—Part II”, 2006, in DOUGHERTY, 2008, p. 107)

As tintas de impressão, por exemplo, são feitas de dois componentes principais: o meio e o pigmento. O meio mantém partículas de pigmento suspensas enquanto a tinta está na máquina. Assim que a tinta é transferida para um pedaço de papel, o meio líquido tem que se fixar rapidamente (secar), de forma que o pigmento forme uma ligação estável. Uma forma de fazer isso acontecer é tornar o meio extremamente “volátil”, de maneira que ele evapore ao entrar em contato com o ar. Infelizmente, os compostos orgânicos voláteis (COVs) resultantes causam a poluição do ar e fazem mal à saúde dos operadores de máquinas impressoras. Algumas gráficas usam ainda tintas

à base de vegetais (óleo de soja, girassol, canola, etc.), que normalmente têm níveis menores de COVs do que aquelas à base de petróleo. Tinta à base de soja é a mais comum, entre as vegetais e, de acordo com a ABTG – Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica (2009):

A tinta à base de vegetal é similar às tintas comuns de impressão, exceto que ela contém quantidades variáveis de óleo de soja em substituição aos óleos de petróleo. O óleo de soja é atóxico sendo inclusive utilizado em cozinha. O óleo de soja pode ser utilizado em praticamente qualquer impressora offset sem modificações ou agentes de limpeza especiais. Pode ser utilizado em muitos tipos de impressos e está disponível em todas as cores de processo e Pantone.

Nesse aspecto os selos de certificação podem colaborar bastante. No entanto, assim como em outras matérias-primas, os selos de tinta nem sempre são o que parecem. Dougherty (2008, p. 112-113) divulga que o selo *Soy Ink* (tinta de soja) promovido por anos pela Associação Americana da Soja, indica que uma tinta contém uma determinada porcentagem mínima de óleo de soja (a níveis tão baixo que chegam a 7% em alguns casos). Então, uma tinta pode ter mais de 90% de petróleo e ser considerada apta a receber o selo “tinta de soja”. O selo também sugere que a tinta tem níveis menores de COVs do que as convencionais, mas não especifica.

Se apenas um insumo – as tintas – possui tantas variações, a situação ganha complexidade quando se amplia ao sistema inteiro. Dougherty (2008, p. 108) explica que por conta dessa complexidade, muitas vezes é difícil comparar os benefícios relativos das várias opções de impressão. As tecnologias que competem entre si podem melhorar determinados atributos ambientais em determinadas circunstâncias, mas nenhuma solução isolada resolve todos os aspectos do problema. Entretanto, é possível identificar as tecnologias preferíveis a partir da demanda exigida pelo artefato a ser impresso, observando as impressões de pequenas, médias e grandes tiragens.

Pequenas tiragens

Para trabalhos de pequenas tiragens (1 a 1.000 impressões), a impressão digital é claramente a líder no quesito ambiental. Algumas impressoras digitais praticamente eliminam o desperdício de papel e tinta da preparação e os solventes de limpeza. Alguns benefícios da impressão digital são: baixo desperdício de papel na preparação; baixo desperdício de tinta; e nenhum solvente de limpeza.

Por outro lado, as máquinas de impressão digital exigem qualidades específicas de superfícies, o que pode limitar as opções de papel. Isso torna um pouco mais difícil especificar papéis reciclados pós-consumo ou papéis com cores e texturas especiais, por exemplo.

Por não exigir um processo de calibração, máquinas de impressão digital emitem menos COVs do que as máquinas offset convencionais nas impressões de pequenas

tiragens. Entretanto, à medida que aumenta a tiragem da impressão essa vantagem ambiental torna-se menos evidente¹¹. Por conta do processo de calibração, a impressão offset convencional já começa com um déficit em relação ao sistema de impressão digital. Por essa e outras razões, máquinas de impressão digital são geralmente mais adequadas a pequenas tiragens.

Médias tiragens

Segundo Dougherty (2008), em impressões de médio porte (aproximadamente 1.000 a 50.000), a offset plana normalmente oferece a melhor combinação de preço, qualidade, flexibilidade e impacto ambiental. Há ainda uma tecnologia que pode reduzir o impacto ambiental: a impressão offset seco.

Offset seco é uma tecnologia integrada entre máquina e tinta que elimina a maioria das emissões de COVs relacionadas ao offset. O processo utiliza uma cobertura de silicone nos rolos de impressão que repele a tinta das partes que não devem ser impressas. Ela difere do processo convencional de impressão, em que a “resistência da tinta” é conseguida com o auxílio de soluções de fonte, freqüentemente feitas com água. Tradicionalmente, a água é misturada com álcool de altos COVs, o que acelera a evaporação. Eliminando a água, você elimina a necessidade de evaporação rápida e, portanto, a necessidade de COVs. Sistemas de impressão sem água geralmente são usados em máquinas impressoras “heat-set”, que usam fornos especiais para ajudar a secar as tintas.

As maiores fontes de COVs são o sistema de umedecimento e os solventes de limpeza. Na verdade, eliminar a solução de umedecimento com a substituição dela pela impressão sem água, por exemplo, poderia reduzir emissões de COVs em 50% ou mais (ROTHENBERG in Dougherty, 2008, p. 110).

Outra grande parcela da poluição de COVs emitida na impressão vem das soluções à base de solvente usadas para lavar as máquinas impressoras. Já existem tintas que podem ser lavadas com água, o que elimina a necessidade de usar agentes de limpeza à base de solvente. Essa combinação de impressão sem água (offset seco) e tintas laváveis com água pode praticamente eliminar os COVs do galpão das máquinas impressoras.

Em alguns países há ainda a impressão UV – outro processo de tecnologia integrada entre máquina e tinta que elimina a maioria dos COVs do processo de impressão offset. Tintas UV são feitas de pigmentos suspensos num meio líquido que endurece quando exposto à luz ultravioleta. Máquinas impressoras UV possuem grandes lâmpadas ultravioleta próximas de cada rolo, o que fixa a tinta quando o papel passa. Isso elimina a necessidade de usar soluções de fonte emissoras de COVs

¹¹ ROTHENBERG, Sandra; Mary Anne Evans; Sachin Kadam. “A Comparative Study of the Environmental Aspects of Lithographic and Digital Printing Processes.” Revise May 2008, in Dougherty, 2008, p. 108.

na máquina. Uma vez que não secam nos rolos ou nos tubos de tinta, as tintas UV muitas vezes podem ser limpas sem lavagens à base de solvente. Além disso, como a tinta se fixa instantaneamente, as máquinas UV freqüentemente conseguem rodar mais rápido que as máquinas offset convencionais, o que ajuda a reduzir o consumo de energia.

Ambas as impressões UV e offset seco exigem grandes investimentos em novos equipamentos e treinamento para as gráficas convencionais. Como consequência disso, não há registro de impressoras UV no Brasil. Já o offset seco, segundo o 13º Anuário Brasileiro da Indústria Gráfica (ABIGRAF, 2009a), existe em apenas 54 gráficas brasileiras. Minas Gerais é o estado que possui mais empresas com essa impressão, 16; seguido de São Paulo com 8 e Rio de Janeiro com 5.

Grandes tiragens

Projetos de impressão muito grandes (acima de 50.000 unidades) normalmente são impressos em máquinas rotativas. Essas máquinas usam bobinas de papel em vez de folhas e rodam a altas velocidades. A maioria dessas máquinas usa tecnologia *heat-set*, o que significa que o papel passa por fornos para acelerar o tempo de secagem. Algumas gráficas desse tipo estão instalando sistemas UV nas suas máquinas em lugar dos tradicionais fornos *heat-set*. Isso elimina a maior parte das emissões de COVs (Compostos Orgânicos Voláteis) do processo e reduz o consumo de energia.

Há registros em outros países de gráficas que operam máquinas que têm sistemas de captura e combustão de COVs. Os gases COVs capturados são queimados, e o calor resultante é direcionado de volta aos fornos *heat-set*. Isso reduz gastos de energia e impede a emissão de COVs na atmosfera.

O scorecard de sustentabilidade

O sistema “Verde, Amarelo e Vermelho” utilizado para avaliar os materiais rapidamente sob o ponto de vista ambiental é baseado no *Sustainability Toolkit and Scorecard*, desenvolvido pelo especialista em avaliação ambiental Michael S. Brown, para a empresa de revenda por catálogo Norm Thompson Outfitters.

Brown criou a ferramenta original para ajudar compradores profissionais a avaliarem rapidamente os méritos relativos dos produtos que eles estavam pensando em incluir no catálogo da Norm Thompson. Os compradores recebiam até três pontos por um produto indubitavelmente “verde” e três pontos negativos para um produto totalmente “vermelho” (DOUGHERTY, 2008, p. 62-63).

“A Celery aplicou a mesma estratégia ao design gráfico e criou uma ferramenta simples, que ajuda a decidir quais materiais devem ser usados e quais devem ser

evitados” (DOUGHERTY, 2008, p. 62). Como diz o autor (op. cit., grifo do autor), “o designer pode viabilizar o **melhor destino possível** para sua obra. (...) Isso é feito através da escolha apropriada dos materiais e evitando contaminantes durante a produção.” Foi daí que surgiu o sistema, que não substitui uma pesquisa exaustiva, mas serve como um ponto de partida rápido e fácil para que o designer decida que materiais serão especificados. A figura 2.4 descreve como funciona o *scorecard* proposto por Dougherty, em sua adaptação para o design gráfico (com as variáveis: papel, plásticos, tintas e encadernação):

	SOURCE	ENERGY IMPACTS	DESTINY
PREFERRED 	Made from sustainably harvested, renewable resource; no known toxicity	Made with renewable energy; very moderate embodied energy	Fully recyclable; fully compostable; reusable
CAUTION 	Made from conventional renewable resource	Made with nonrenewable energy; low embodied energy	Compatible with incineration
AVOID 	Made from nonrenewable resource; known toxic impacts	Made with nonrenewable energy; high embodied energy	Requires conventional or hazardous waste landfill

PAPER

PAPER	SOURCE	ENERGY	DESTINY
Post-consumer recycled fiber			
Pre-consumer recycled fiber			
FSC certified virgin fiber			
Conventional virgin fiber			
Alternative agricultural fiber			
Agricultural waste fiber			
Plastic laminated paper			
TCF/PCF bleaching			
ECF bleaching			
"Wind-powered" paper			

PLASTICS

PLASTICS	SOURCE	ENERGY	DESTINY
#1 PET			
#2 HDPE			
#3 PVC			
#4 LDPE			
#5 PP			
#6 PS			
#7 Other Plastics			
Biopolymers (non-GMO)			
Biopolymers (GMO)			

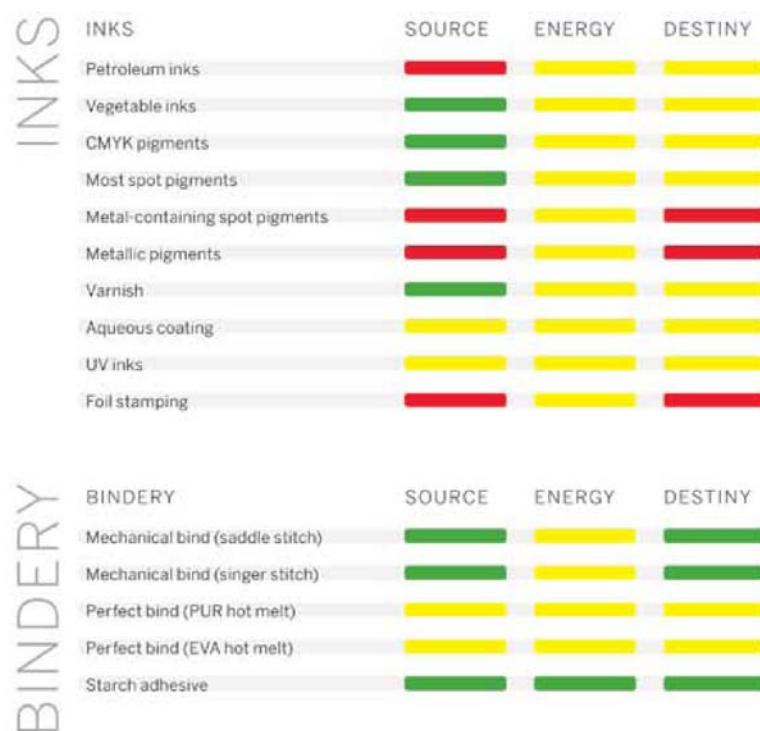


Figura 2.4 – Scorecard de sustentabilidade (Fonte: DOUGHERTY, 2008, p. 186-187).

Cada matéria-prima ou processo é observado de acordo com três aspectos: **fonte** (origem), **impacto energético** e **destino**. Para cada aspecto é conferida a pontuação, que pode ser: verde (preferível), amarela (cuidado) ou vermelha (evitar). Em relação à **fonte**, por exemplo, é visto se o insumo foi produzido com recurso renovável ou não, se a extração foi realizada de forma sustentável ou convencional e se apresenta impactos tóxicos conhecidos durante o processo de produção do insumo ou realização da atividade. Em relação aos **impactos energéticos**, é observada a utilização de energia renovável e se a energia incorporada é moderada, baixa ou alta. Já no **destino**, o registro é com relação a possibilidade de reutilização, reciclagem e compostagem. Podendo ser totalmente reciclável, compatível com incineração ou mesmo exigindo aterro convencional ou de resíduos perigosos.

Para realizar um comparativo, pode-se observar a avaliação de qualquer item descrito na figura acima. Segue, por exemplo, o item 4 do grupo de papel (papel produzido a partir de fibra virgem convencional). Este tipo de papel possui origem (vermelho) não sustentável, pois é produzido a partir de florestas, não utilizando resíduos de papel obtidos da própria indústria; o impacto energético (amarelo) para sua produção merece atenção, pois, apesar de apresentar baixa energia incorporada, utiliza energia não-renovável; e o destino (verde), visto que é um produto totalmente reciclável, podendo reintegrar o ciclo de outros papéis.

Essa ferramenta oferece a possibilidade de uma avaliação rápida, o que pode resultar em alguns casos em leves distorções. Veja o caso desse papel que acabou de ser apresentado. Comparativamente com outros tipos de papel, sua fonte é mais impactante, pois não utiliza reciclagem ou fontes alternativas de obtenção da celulose. No entanto, se for observado individualmente, poderia obter uma melhor avaliação nesse quesito (fonte). A celulose que o originou pode ser obtida de florestas altamente sustentáveis, manejadas adequadamente e certificadas.

Implicações para a construção da ferramenta

O *scorecard* de sustentabilidade proporciona a avaliação do impacto ambiental dos vários materiais especificados pelo designer em seus projetos. Para chegar a essa ferramenta, Dougherty percorreu vários conceitos que foram apropriados na elaboração da ferramenta de coleta de dados desta dissertação. O primeiro conceito é o “design retroativo” (*designing backwards*, no original), que segundo Dougherty (2008, p. 48), é um processo por meio do qual os designers fazem uma jornada mental, começando do destino final de um projeto e trabalhando de trás para frente até que se chegasse de volta ao estúdio de design.

Esse conhecimento possibilita que seja evitada a maioria dos bloqueios que podem impedir as soluções verdes. Para isso, várias características do processo de impressão devem ser dominadas pelo profissional que projeta o artefato gráfico. No entanto, para que essas “soluções verdes” sejam executáveis, é preciso que as gráficas possuam e disponibilizem métodos e materiais mais eficientes e eficazes, dentro de todo o processo de fabricação.

Aí está uma grande contribuição dessa ferramenta (*scorecard* de sustentabilidade) para o instrumento de coleta de dados. É fator importante conhecer o nível de informação da indústria gráfica em relação a essas novidades tecnológicas e saber o que está disponível para utilização no mercado local. Algumas questões foram elaboradas a partir dessa percepção, tais como:

- Conhece alguma tinta que seja menos poluente, por exemplo: tinta à base de soja?
- Possui impressão digital?
- Conhece impressão offset seco (*waterless*)?
- Para limpeza das impressoras utiliza que substância?

Além disso, ficam duas outras grandes contribuições dessa ferramenta: primeiramente a ponderação do impacto ambiental dentro de todo o sistema de produção, de forma que torna possível a previsão do impacto atribuído a cada etapa (conforme visto na figura 2.3); por fim, o *scorecard* de sustentabilidade enquanto ferramenta passível de adaptação para aplicação na indústria gráfica local. No capítulo 3, estas possibilidades

serão discutidas com o enfoque específico, a fim de avaliar a adequação dessa ferramenta para estabelecer um *scorecard* da indústria gráfica pernambucana.

A observação de todas as recomendações e iniciativas vistas neste capítulo, como já foi anunciada, teve como objetivo fortalecer a elaboração de uma ferramenta de coleta de dados. Algumas questões foram selecionadas ou adaptadas desses modelos e outras foram criadas durante as demais etapas da pesquisa, nomeadamente as entrevistas e o experimento.

Capítulo 3

Diretrizes para avaliação de desempenho ambiental da indústria gráfica

Ao observar o setor industrial gráfico com vistas à questão ambiental, esta pesquisa evidenciou a complexidade do tema. A seguir, algumas informações relevantes apresentadas, com alguns dados intrínsecos ao panorama local. Isso colabora com a contextualização do setor e a identificação dos indicadores necessários.

Após compreender o problema (cap. 1) e percorrer recomendações e iniciativas (cap. 2), este capítulo apresenta o processo de elaboração de diretrizes com vistas à avaliação do desempenho ambiental da indústria gráfica.

3.1 Diagnóstico preliminar

O diagnóstico preliminar foi realizado através de um experimento. Como já foi dito, este experimento foi formatado em uma disciplina oferecida no curso de graduação em design da UFPE, durante o semestre 2009.2. A disciplina “Sustentabilidade na produção gráfica” contou com a participação dos professores Leonardo Castillo e Clylton Galamba, respectivamente orientador e coorientador desta dissertação, além do autor desta, exercendo estágio docência.

Com a participação de 27 alunos de diversos níveis da graduação¹², a disciplina buscou estimular a reflexão acerca de produção gráfica e sustentabilidade, em seus

¹² A proposta do Programa de Graduação em Design /UFPE estimula que sejam aceitos em um mesmo grupo de estudos (disciplina) alunos com diferentes níveis de experiência e maturidade profissional.

diversos níveis. O objetivo foi “cercar o tema”, relacionando todas as recomendações e iniciativas encontradas.

A turma foi dividida em grupos. Cada grupo pesquisou uma correlação específica entre *produção gráfica e sustentabilidade*, de forma que fosse estabelecido o máximo de conexões possíveis entre essas duas áreas. A decisão dos temas foi influenciada por toda a revisão bibliográfica realizada até então. A figura 3.1 apresenta como ficou a divisão da turma, relacionando o tema ao respectivo objetivo.

	TEMAS	OBJETIVOS
	(A) MATÉRIAS-PRIMAS	Verificar questões associadas ao papel e à tinta (matérias-primas essenciais à indústria gráfica); Examinar questões de consumo e algumas novidades “ambientais” dessas matérias-primas; realizar visita a uma gráfica, a fim de confrontar as informações pesquisadas com a realidade do mercado local.
	(B) CERTIFICAÇÃO E LEGISLAÇÃO	Realizar breve histórico sobre selos, certificações e práticas legislativas ambientais; observar em cada área algumas organizações reconhecidas, tais como as certificações FSC, CERFLOR e SBC, as normatizações ABNT e ISO, entre outras.
	(C) ESCOLAS E INSTITUIÇÕES	Fazer levantamento de instituições de ensino no Brasil e particularmente em Pernambuco que oferecem disciplinas sobre sustentabilidade, meio ambiente e design, apresentando a correlação entre esses temas.
	(D) ESTÚDIOS E PROJETOS DE DESIGN VERDES	Apresentar uma perspectiva das criações sustentáveis no design gráfico, elencando algumas possibilidades da profissão; abordar o cenário local, através de entrevista com cinco escritórios de design da cidade do Recife.
	(E) FORNECEDORES E SUAS AÇÕES	Realizar uma breve análise do parque gráfico local com relação à preocupação ambiental; observar questões específicas com relação a insumos, equipamentos e gestão, através de levantamento de dados realizado em seis gráficas da cidade.
	(F) GESTÃO SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA GRÁFICA	Estudar e listar sistemas que objetivem a redução contínua de desperdícios nas fases operacionais. Esse conceito conhecido como Lean será observado em uma empresa modelo de outra área e, em seguida, em uma indústria gráfica, com seu programa de Produção mais Limpa.

Figura 3.1 – Composição dos grupos na disciplina “Sustentabilidade na produção gráfica” – experimento da dissertação (Fonte: elaboração própria).

(A) MATÉRIAS-PRIMAS, aluna: Julia Wanderley¹³

Reconhecidas como as matérias-primas mais consumidas na indústria gráfica, o papel e a tinta foram pesquisados extensamente, a fim de serem apresentados sob dois pontos de vista: as características (gráficas e ambientais); e as novas tendências. Em relação às características, foi apresentado o sistema de produção desses insumos. No caso do papel: a origem da fibra (quase sempre vegetal) e o branqueamento. Já as tintas offset: a composição, geralmente à base de petróleo, resinas, pigmentos orgânicos e inorgânicos, secantes e ceras. Tanto no processo de branqueamento do papel, quanto na utilização da tinta, foram expostos os poluentes envolvidos no processo. Quando as tintas são utilizadas na impressão, por exemplo, sua secagem libera até 30% de gases, devido ao álcool e ao petróleo de sua composição.

Acerca das novas tendências do mercado, foram apresentadas algumas opções. Além de petróleo, a tinta pode ser feita atualmente de vários tipos de óleos vegetais,

¹³ A resenha completa da pesquisa realizada por Julia Wanderley está apresentada como **Anexo 02**.

como a soja. Essa troca pode reduzir o impacto de resíduos tóxicos, tanto os sólidos quanto os gases. Já o papel produzido no Brasil é quase exclusivamente produzido a partir de fibra de eucalipto e pinus, mas já existem no país algumas alternativas para produção de papel com fibra de cana-de-açúcar, bananeira, bambu e açaí, por exemplo. Além dessas fibras vegetais, há ainda o papel sintético, obtido do processamento de polímeros termoplásticos – polipropileno (PP), polietileno tereftalato (PET), poliestireno (PS), entre outros. Um exemplo de uso experimental desse material, por parte do Governo Nacional, foi visto nas notas de dez reais comemorativas dos 500 anos do descobrimento do Brasil.



Figura 3.2 – Cédula de dez reais produzida com papel sintético, lançada no ano de 2000.

Ao final dessa revisão bibliográfica, a aluna realizou uma entrevista em uma gráfica, a fim de averiguar algumas práticas empresariais que envolvem essas duas matérias-primas, tais como: controle de estoque, marcas utilizadas, terceirização, geração de resíduos, etc. Como critério de escolha para esse estudo de caso, buscava-se uma empresa com poucos funcionários e o maior grau de informalidade possível. O interesse era exatamente entrar em contato com a realidade muitas vezes precária de uma gráfica desse porte.

A gráfica em estudo está localizada em Olinda, Pernambuco, possui uma máquina impressora offset Roland bicolor e uma guilhotina. Apresenta um quadro funcional com seis pessoas e está em atividade há quatro anos. O consumo médio de papel é de aproximadamente 150 a 200 kg por mês, sendo 50% de papel offset e 50% de papel couché, das marcas Votorantim e Chambril. Dessa produção, cerca de 50 kg fica nas aparas, segundo o informante. Ou seja: aproximadamente 25% da matéria-prima são resíduos. O entrevistado (proprietário da gráfica) afirmou também que dá prioridade à compra de papel que possua a certificação FSC. Em relação à tinta, o consumo é de cerca de 30 kg por mês, da marca Cromos.

A entrevista apresenta três resultados relevantes: [1] as gráficas de pequeno porte não têm condições econômicas de realizar ações cujo cerne esteja na preocupação ambiental; [2] esse tipo de empresa (informal com poucos funcionários) não é atingido pela fiscalização dos órgãos reguladores ambientais; [3] os responsáveis por gráficas desse porte possuem competências administrativas muito elementares. Como

desdobramento, a aluna sugere a pesquisa em outras gráficas similares, para observar se as constatações fazem parte da realidade dessas empresas.

(B) CERTIFICAÇÃO E LEGISLAÇÃO, alunos: adele pereira, isabela freire, josé henrique, marcela jar, natássia tacia

A Europa assumiu a dianteira na criação de certificações de produtos *verdes*. Um dos programas mais difundidos nesse sentido é o PEFC (*Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes*). Este modelo serviu de padrão para a criação de novos selos em todo o mundo. Uma das certificações mais difundidas é o FSC (*Forest Stewardship Council*) que, desde 1993, qualifica o manejo de florestas replantadas. No Brasil, foi criado o CERFLOR – Programa Nacional de Certificação Florestal, que surgiu para atender uma demanda do setor produtivo florestal do país. Atualmente, o CERFLOR conta com um vasto acervo normativo, além de ser reconhecida pelo INMETRO e pelo PEFC. No setor gráfico, as grandes fábricas de papel apresentam certificação para seus produtos de acordo com o FSC e o CERFLOR.

Para buscar sistematicamente a melhoria no desempenho ambiental, as empresas podem também se certificar. Nesse sentido, o modelo mais reconhecido de certificação ambiental é através da série de normas ISO 14000, já apresentada nesta dissertação. Para que uma empresa obtenha o certificado ISO 14001, é necessário atender a uma série de exigências. Segundo levantamentos realizados pelos alunos durante o experimento, o custo dessa certificação no Brasil é de aproximadamente trinta mil reais.

A pesquisa realizada pelos alunos durante o experimento apresenta ainda vários rótulos e selos ecológicos, associados a uma variedade de produtos e serviços, tais como: *Blue Angel* (Alemanha, 1977), *Green Seal* (Estados Unidos, 1989), *European Ecolabel* (Comunidade Européia, 1992), Carbon Offset (Japão, 2009), Qualidade Ambiental – ABNT (Brasil, em fase de implantação).

Um dos destaques da pesquisa é a apresentação da iniciativa da Suzano Papel e Celulose. Todas as florestas que estão sob a responsabilidade dessa empresa são certificadas por organismos reconhecidos. Em 2007, a Suzano iniciou um projeto de financiamento e orientação à indústria gráfica, para que esta etapa da cadeia produtiva do papel também obtenha a certificação FSC. O projeto vai permitir que um grupo inicial de 32 gráficas brasileiras obtenha a certificação, antes viável apenas às grandes produtoras de papel. Uma certificação FSC custa em média R\$ 40 mil por empresa, podendo variar de acordo com seu porte.

(C) ESCOLAS E INSTITUIÇÕES, alunos: Aline Pessoa, Caio Martins, Flávio Lima

Investigar o atual envolvimento das instituições de ensino na discussão design/sustentabilidade. Para atender a esse objetivo, foi realizado um levantamento nacional e, principalmente, pernambucano, de instituições que oferecem curso de nível superior em alguma área do design. Esse levantamento visou listar as disciplinas

desses cursos que tratam do tema. A figura 3.3 apresenta os destaques desta pesquisa no cenário pernambucano.

FACULDADES	CURSOS	DISCIPLINAS
UFPE (CAMPUS RECIFE)	Design	Design e meio ambiente Design de produtos sustentáveis Empreendedorismo verde Sustentabilidade na produção gráfica
UFPE (CAMPUS DO AGRESTE)	Design	Projeto de produto com ênfase em design social Energia e design
IFPE	Design Gráfico	-
FBV	Design de Moda	-
	Design de Interiores	Ecodesign
FADIRE	Design de Moda	-
MAURÍCIO DE NASSAU	Web Design	-
	Design de Moda	-
FACULDADE MARISTA	Web Design	-
AESO	Design Gráfico	-
UNIVERSIDADE CATÓLICA	Design de Jogos	-
	Design de Moda	-
SENAC	Design de Interiores	-

Figura 3.3 – Instituições de ensino pernambucanas que oferecem curso em alguma área do design, em associação com as disciplinas na área de sustentabilidade – levantamento realizado em 2009.2, durante experimento (Fonte: elaboração própria).

O levantamento apresenta que menos da metade dos cursos de design em Pernambuco oferece disciplina sobre sustentabilidade. Apenas a UFPE, através dos dois campi (Recife e Caruaru), e a FBV trabalham no aluno a consciência ecológica associada ao desempenho técnico. A observação das ementas desses três cursos destaca que o objetivo, em geral, é capacitar o aluno a desenvolver aplicações voltadas à tecnologia dos materiais reaproveitáveis no design, além de estimular conhecimentos complementares na área de conservação e uso racional de recursos naturais.

(D) ESTÚDIOS E PROJETOS DE DESIGN VERDES, alunos: Isabella Alves, Isadora Melo, Juliana Brayner, Rayssa Mendonça

Com o objetivo de relatar as práticas de alguns estúdios de design na cidade do Recife, os alunos realizaram entrevistas com cinco empresas de perfis diferentes: Oliva Design, Emballa, O Imaginário, Corisco e Grupo Paés. Foram abordadas questões sobre: criação do projeto; fornecedores; uso de materiais; e visão de sustentabilidade. Seguem abaixo dois exemplos de questões com as respectivas respostas de um dos estúdios entrevistados¹⁴.

¹⁴ O questionário apresentado no trabalho dos alunos está como **Anexo 03**.

Pergunta: Você acha que desenvolver projetos, digamos, mais verdes, deve ser uma preocupação do cliente, do designer ou da gráfica?

Resposta (Oliva Design): De todos. Mas sempre há conflito de interesses. O designer e o cliente podem optar por um projeto mais sustentável, mas a gráfica pode não ter as condições; ou o designer pode optar por uma gráfica mais sustentável, mas o cliente prefere sugerir outra gráfica; e assim por diante.

Pergunta: O estúdio se preocupa com a questão da sustentabilidade, ou pensa em agregá-la no desenvolvimento dos projetos?

Resposta (O Imaginário): Sempre pensamos durante o desenvolvimento dos produtos, fazendo o menor uso de matéria-prima possível sem deixar de agregar valor.

Após essas entrevistas, foram apresentadas algumas empresas que trabalham com prestação de serviço para escritórios de design pelo mundo. Estas empresas possuem como diferencial o uso responsável de materiais e tecnologias: I Dress Myself (Inglaterra) - grife de camisetas que utiliza tinta à base de água, ao invés das tintas convencionais; Earth Greetings (Austrália) - empresa que produz *gifts* de papel com papel 100% reciclado ou de fibras alternativas; Biopac (Inglaterra) - gráfica especializada na produção de embalagens feitas de materiais alternativos. Ecodesign Ecoprint (Austrália) - design e soluções de impressão com preocupação sustentável; Ecojot (Canadá) - empresa focada na área de papelaria, produz cadernos, cartões e calendários de papel reciclado ou produzido a partir de fibra de milho, além de tinta à base vegetal. A figura 3.4 a seguir mostra exemplos de alguns produtos desenvolvidos por essas empresas.



Figura 3.4 – Da direita para a esquerda, produtos desenvolvidos pelas seguintes empresas: I Dress Myself, Earth Greetings, Biopac e Ecojot (Fonte: Diagnóstico preliminar, 2009).

Percebe-se que alguns estúdios em recife estão inserindo critérios ambientais em seus projetos, seja por questões de mercado ou conscientização. Através de alguns exemplos internacionais, foram apresentadas práticas simples, que se efetivadas poderiam aperfeiçoar o trabalho, reduzir os custos nos estúdio e os impactos ambientais associados. Algumas dessas ações, no entanto, não estão disponíveis no mercado local; mas outras, mesmo já estabelecidas, são desconhecidas de muitos profissionais em atuação.

(E) FORNECEDORES E SUAS AÇÕES, alunos: Daniela Neves, Maíra Pereira, Yasmim Bezerra

Para observar a atual situação do parque gráfico de Pernambuco, com vistas às questões ambientais, foi aplicado um questionário em seis gráficas de diferentes perfis. As questões abordaram assuntos como insumos, equipamentos e preocupação ambiental (gestão). As questões foram elaboradas a partir de uma revisão bibliográfica realizada durante o semestre 2009.2 e as gráficas foram escolhidas segundo critérios como: porte, diversidade de serviços oferecidos e viabilidade de acesso.

			Gráfica Factorm	Gráfica JB	Gráfica Dom Bosco	Copiadora Nacional	Gráfica Reprocenter	Gráfica Copy Shop
Insumos	Encaminhados para reciclagem	Sobras de papel						
		Latas de Tinta						
		Toner						
		Resíduos de CTP						
	Material tóxico	Admite que usa						
		Usa tintas metálicas						
		Usa toner						
Equipamentos	Ré-utilização	Faz uma re-utilização de algum insumo						
	Offset	CTP						
		Com utilização de fotolito						
		Não possui máquina de offset						
	Investe em	Máquinas mais econômica						
		Máquinas mais ergonômicas						
		Máquinas que reduzam os desperdícios						
		Máquinas mais modernas						
Preocupação ambiental	Selos	Possui algum selo de certificação ambiental						
	Licenciamento	Possui licenciamento ambiental						
	Ações	Realiza ações de responsabilidade ambiental						
		Realiza ações de responsabilidade social						

Figura 3.5 – Resposta das seis gráficas pesquisadas, em relação às suas ações com insumos, equipamentos e preocupação ambiental (Fonte: Diagnóstico preliminar, 2009).

Conforme pode ser visto na figura 3.5, os temas abordados consideraram questões relativas a diversos fatores, tais como:

Insumos (tinta, papel, solvente, plástico, verniz, água, etc.): consumo, fornecedores das gráficas, investimentos, características tóxicas, gerenciamento de resíduos;

Equipamentos: tecnologia utilizada, investimentos, consumo de energia;

Preocupação ambiental: licenciamento ambiental, ações, selos e certificações.

A figura 3.5 indica em verde as questões respondidas afirmativamente; em vermelho, as negativas e em preto as questões que ficaram sem resposta. Essa imagem pode proporcionar uma leitura em duas direções: horizontal (observando as respostas de todas as gráficas para uma mesma questão) ou vertical (observando todas as respostas de uma mesma gráfica). A questão mais *verde* trata das “sobras de papel”, pois todas as gráficas encaminham as aparas para reciclagem. Já as questões mais *críticas (vermelho)*

estão na gestão (preocupação ambiental), quando quatro gráficas admitiram não possuir selo de certificação ambiental (e outras duas gráficas não responderam à questão).

(F) GESTÃO SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA GRÁFICA, alunos: Felipe Gabriele, Juliana Delgado, Kamila Cidrim, Milena Assunção

A pesquisa apresenta o conceito de *produção enxuta* enquanto modelo de gestão que utiliza práticas simples para otimização dos processos produtivos. Este método, que se tornou referência na indústria de automóvel, pode também ser aplicado à indústria gráfica, através do desenvolvimento de processos e procedimentos para redução contínua de desperdícios em todas as suas fases. Segundo Souza e Almeida (2007), a Printing Industries of America/Graphic Arts Technical Foundation (PIA/GATF) formou o seu Centro de Práticas Lean como fonte de aprendizagem e de consultoria para Lean Manufacturing, aplicadas no setor gráfico.

Em seguida, é apresentado o caso Walmart. A empresa implantou várias ações, tais como: destinação de resíduos, construção de “lojas verdes”, plano de redução de 50% do uso de sacolas plásticas até 2013, entre outras. Por isso, foi eleita a Empresa Sustentável do Ano, pelo Guia Exame de Sustentabilidade 2009. Premiada pela “contundência de suas ações de sustentabilidade e pela velocidade com que tem promovido uma mudança drástica” (EXAME, 2009).

Por fim, os alunos fazem uma explanação sobre o conceito de Produção mais Limpa, como um programa de implantação de práticas preventivas. Em conjunto com esse conceito, apresenta algumas oportunidades de P+L na indústria gráfica. Como uma abordagem parecida já foi realizada nesta pesquisa (item 1.6), os exemplos disponibilizados na pesquisa dos alunos não serão apresentados aqui.

O caso da Pancrom Indústria Gráfica

Todas as pesquisas apresentadas alcançaram níveis satisfatórios, tanto do ponto de vista do resultado do experimento, quanto do aprendizado dos alunos. Além dessas pesquisas, foi realizado, também, um levantamento nacional de ações ambientais na indústria gráfica. Como resultado os alunos apresentaram vários *cases*. Um bom exemplo é o caso da Pancrom Indústria Gráfica, empresa com sede nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. A figura 3.6 sumariza as principais práticas promovidas pela Pancrom, segundo levantamento realizado por alunos da disciplina através do site da própria empresa.

PANCROM INDÚSTRIA GRÁFICA: PRÁTICAS AMBIENTAIS	Produtos com certificação FSC (Forest Stewardship Council).
	Certificação RoHS.
	Resíduos prensados na própria gráfica e destinados a cooperativas de reciclagem licenciadas por órgãos ambientais.
	Todas as embalagens de substâncias líquidas utilizadas no processo produtivo, tais como álcool e solventes, são enviadas de volta ao fabricante.
	Os produtos químicos utilizados pelos funcionários são controlados por meio das FISPQS (Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico).
	Utilização de lâmpadas fluorescentes em todas as instalações. Quando perdem sua utilidade, são enviadas para empresas que reutilizam o mercúrio em seu interior.
	Campanhas internas de comunicação, buscando despertar a consciência ambiental de seus colaboradores.
	Tambores de reciclagem em diversos pontos do parque gráfico, para o descarte do lixo dos funcionários, além de <i>containers</i> específicos para o descarte de pilhas e baterias.
	Utilização de toalhas retornáveis, que são depositadas em containers específicos, para serem posteriormente enviadas a uma empresa licenciada, especializada na lavagem dos panos e em seu reenvio para reutilização na gráfica.
	Processo de certificação ISO 14001.
	Programa Fibria de Ecoeficiência na Gráfica, auditado pelo SENAI/SP.

Figura 3.6 – Práticas ambientais da Pancrom Indústria Gráfica, publicadas no site da própria empresa (Fonte: elaboração própria, a partir de levantamento de alunos, 2009).

Além desse caso da Pancrom, levantamentos similares foram feitos também em outros setores empresariais em atuação no país. Foram observadas empresas produtoras de papel e celulose, associações da indústria gráfica, institutos de certificação, SEBRAE, entre outros.

3.2 Pesquisa de campo

Além desse diagnóstico preliminar, realizado através do experimento que acabou de ser relatado, o levantamento de dados incluiu também outras etapas. A partir daqui, será relatada a pesquisa de campo, realizada através de duas entrevistas; uma com a Bracelpa – Associação Brasileira de Celulose e Papel, e outra com a Abigraf – Associação Brasileira da Indústria Gráfica. A técnica utilizada em ambas foi a entrevista semi-estruturada, realizada pessoalmente por este pesquisador.

3.2.1 Entrevista com Bracelpa

A escolha da Bracelpa se deu em função de ser a Associação que representa a matéria-prima mais consumida na indústria gráfica. A entrevista foi realizada com Pedro Vilas Boas, responsável pelo setor de reciclagem da Bracelpa. Durante a entrevista foram discutidas questões como: o cenário brasileiro em relação à produção e ao consumo de papel; a polêmica situação do papel reciclado, mercados que se destacam no Brasil; a participação de Pernambuco, entre outras. Para obter essas informações, foi elaborado um roteiro de pesquisa (anexo 4), que foi aplicado durante a entrevista.

Iniciando com uma breve apresentação da Bracelpa, Pedro Vilas Boas elucida que, no Brasil, trabalha-se principalmente com eucalipto para produção de celulose e papel. Essa diferença é importante que se estabeleça:

A nossa indústria começa a se desenvolver em 1960. Aqui tem Mata Atlântica e Floresta Amazônica e não dá pra fazer papel com essa mistura. Não dá pra colocar Jacarandá e Pau Rosa para cozinhar e fazer celulose, porque a madeira é muito dura. Assim, nós precisamos ir atrás de uma madeira. Foi aí que se chegou ao eucalipto, que realmente tem uma fibra muito boa. Mas a grande diferença desses outros países é que nós tivemos que plantar a floresta. Não partimos de floresta natural, nós tivemos que plantar. Se alguém falar que a indústria de papel está destruindo a Floresta Amazônica isso é burrice, porque, como já falei, não conseguimos cozinhar duas árvores diferentes na mesma panela. Nós não conseguimos cozinhar nem árvores de idades diferentes. Enfim, pesquisas, análises, estudos complexos em cima do eucalipto nos colocou na vanguarda em termos mundial de madeira para a produção de celulose, porque a gente desenvolveu uma madeira. Então, o primeiro ponto que você tem que tirar disso é o seguinte: nós não destruimos florestas (informação verbal) ¹⁵.

Outra questão abordada durante a entrevista é o papel reciclado. Esse é um tema polêmico no Brasil e ainda não se tem um consenso quanto ao seu benefício ambiental no mercado brasileiro. Isso porque a produção de papel virgem no Brasil é feita 100% a partir de florestas plantadas e, segundo o entrevistado, a produção desse tipo de papel ainda gera benefícios extras, visto que as florestas plantadas sequestram três vezes mais carbono do que as fabricas emitem. O que não é proporcionado pelo papel reciclado, já que estimula a plantação de uma área florestal menor. Ainda assim, o mais importante não é utilizar papel virgem ou papel reciclado, mas sim papel **certificado**. Sobre os benefícios de cada processo, veja o que disse o entrevistado:

Dizem que a reciclagem consome menos energia que o papel comum. Na verdade, a reciclagem vai economizar a energia gasta na celulose, que é um processo antes. Mas toda energia que a celulose usa é gerada no próprio processo, então ela também não tá demandando energia exterior, não tá demandando nem ao menos hidroelétrica. Ela gera queimando madeira, combustível renovado, não é nem combustível fóssil. Dizem também que o papel reciclado economiza água. Na verdade, a indústria de papel usa bastante água, mas a água tá lá no reservatório. A gente tem momentos de entradas e saídas de água, mas 70% da água utilizada vêm de reservatórios e apenas 30% é, de fato, consumida. Isso quer dizer que o consumo de água é 70% inferior ao modelo utilizado antigamente, porque as fábricas hoje apresentam reservatórios de água para reutilização.

Uma informação complementar a essa, é que o papel é o produto industrial que consome mais água para produzir um quilo de produto. Na entrada de uma máquina

¹⁵ Notícia fornecida por Pedro Vilas Boas durante entrevista realizada em São Paulo, em março de 2009.

de papel, a porcentagem apresentada é de 97% água para 3% papel. No final, essa proporção inverte, ficando cerca de 6% água e 94% papel. Como disse o entrevistado, cerca de 70% dessa água é reutilizada. E toda a indústria de celulose possui tratamento de água na entrada e na saída.

Além desses temas apresentados, várias outras questões foram abordadas nessa entrevista com a Bracelpa. A partir daí foi possível apreender algumas especificidades do cenário gráfico brasileiro, especialmente no tocante à situação do papel nesse mercado. Os dados levantados aqui serão somados à experiência adquirida durante o restante do processo, a fim de atingir os objetivos dessa dissertação.

3.2.2 Entrevista com Abigraf

A Abigraf – Associação Brasileira da Indústria Gráfica foi fundada em 1965 e é a entidade de classe que representa 18.673 empresas, que formam o parque gráfico nacional. Por meio de suas 20 representantes regionais, a Abigraf abrange todo o território nacional. Uma dessas regionais está localizada em Pernambuco, mais precisamente em Recife. A entrevista em questão foi realizada nesta unidade, através de encontro com o presidente Valdézio Bezerra de Figueiredo e o gerente executivo João Carlos.

Durante a entrevista foram discutidas questões como: legislação ambiental, atuação dos órgãos reguladores, a participação das pequenas gráficas, novos mercados em Pernambuco, entre outras questões. Para obter essas informações, foi elaborado um roteiro de pesquisa (anexo 05), que foi utilizado como guia durante a entrevista. Este roteiro contém apenas questões fundamentais, mas outras informações relevantes surgiram espontaneamente.

Existem quase 500 gráficas em todo estado de Pernambuco, das quais, não mais de quarenta são consideradas médias ou grandes empresas. A maioria dessas 500 empresas possui menos de 10 funcionários. Ainda assim, o estado domina a produção gráfica do Nordeste. Mesmo contando com menos gráficas em atuação do que a Bahia e o Ceará, Pernambuco é responsável por mais da metade da produção da região. Essa situação coloca Pernambuco numa posição de liderança regional, destacando-se também por conta da qualidade do seu parque gráfico.

Esse destaque, no entanto, não intensifica a responsabilidade ambiental dessas empresas. Seguramente, menos de metade das gráficas possui licenciamento ambiental e apenas aquelas quarenta destacadas anteriormente são capazes de pagar por algum serviço ambiental. Ou seja: “falar de consciência ambiental só tem repercussão da média gráfica para cima” (informação verbal)¹⁶.

Por isso, a atual situação da política ambiental no estado, e provavelmente no país, é que a legislação existe e está implantada. Mas não se aplica. O CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente, órgão responsável pela fiscalização ambiental em Per-

¹⁶ Notícia fornecida por Valdézio Bezerra Figueiredo durante entrevista realizada em Recife, em março de 2010.

nambuco, faz cobranças irreais amparado pela lei, mas o mercado não está preparado. Não dá para exigir, por exemplo, a correta destinação dos efluentes químicos da indústria gráfica, se não existe empresa capacitada para realizar essa ação no estado. Não há consenso sobre a existência de empresas com esse perfil.

Enfim, os procedimentos não são tão claros. Imagine a seguinte situação que vem ocorrendo com uma frequência crescente: uma gráfica foi informada que, para entrar em certa licitação é preciso apresentar licenciamento ambiental. O proprietário da gráfica se surpreende com a exigência e liga para Associação. Esta, por sua vez, explica o que é um licenciamento ambiental, mas indica que ele entre em contato com outra gráfica que já possui a licença, para se informar sobre o procedimento a seguir.

Essa situação demonstra que a preocupação ambiental é algo ainda incipiente no setor gráfico – em Pernambuco, ao menos. As informações estão sendo construídas no dia-a-dia. A partir dessa constatação, a Abigraf resolveu prestar esclarecimentos às suas associadas. Uma dessas iniciativas foi a realização de uma palestra para as gráficas do estado, com uma empresa que realiza dois serviços necessários nesse cenário: consultoria para adequação à legislação e coleta de resíduos industriais.

Um dos resultados que já desponta é o surgimento de empresas que percebem um nicho de mercado, com esse panorama de alerta ambiental. Um desses exemplos é uma empresa pernambucana que investe na coleta e no beneficiamento de *liner* e se transformou num modelo para todo o Brasil. *Liner* é a película do adesivo que é descartada após a aplicação. Até pouco tempo não era conhecido propósito para beneficiamento desse material. Hoje, essa empresa atua na confecção de celulose a partir desse resíduo. Ou seja: papel reciclado a partir de um resíduo que até então ninguém utilizava. Casos como esse demonstram a possibilidade de chegar a soluções, mesmo em situações adversas.

Por fim, é possível destacar dois caminhos nos quais a Abigraf e as próprias empresas estão investindo, quando se trata de responsabilidade ambiental: a obtenção de licença ambiental (por conta da iminência de uma séria fiscalização que vai surgir a qualquer momento); e a correta destinação dos resíduos e efluentes (questão reconhecida como um dos maiores problemas atuais do setor).

3.3 Definição de diretrizes

As organizações selecionam os indicadores para a avaliação do desempenho ambiental como meio para apresentar os dados quantitativos ou qualitativos de uma maneira clara. Segundo a norma ISO 14031 (1999, p. 12) a apreciação e ponderação dos indicadores devem ser realizadas com cuidado para assegurar que é possível verificar e comparar e que sejam consistentes.

Sabe-se que fatores culturais e financeiros limitam a aplicação de indicadores em alguns setores industriais – a indústria gráfica entre eles. Assim, o objetivo inicial da

avaliação do desempenho ambiental nessas organizações pode se limitar àqueles elementos de suas atividades que são considerados prioritários.

Nesse momento, a pesquisa se deparou com a necessidade de obtenção de alguns dados que ainda não existiam. Algumas iniciativas já foram realizadas, como o estudo setorial da indústria gráfica, realizado pela Abigraf, por exemplo. Mas o foco tem sido as recomendações econômicas e não os aspectos ambientais. A atual pesquisa percebeu, então, a necessidade de construir uma ferramenta para coleta de dados, de modo que possa contribuir com a avaliação de desempenho ambiental do setor. Seguem as etapas para elaboração da ferramenta:

1. critérios e fatores que precisam ser aferidos;
2. dimensionamento da amostra;
3. aplicação piloto.

3.3.1 Critérios e fatores que precisam ser aferidos

A base do primeiro piloto da ferramenta foi formada pelo capítulo 2, através das recomendações indicadas na norma ISO 14031 e na *Global Report Initiative* – GRI, além da experiência com as três iniciativas analisadas. À essa base, foram acrescentadas algumas questões, que surgiram do diagnóstico preliminar e das entrevistas (itens 3.1 e 3.2). Assim, ficou estabelecido o primeiro piloto da ferramenta, que passa por uma série de aplicações, para que o próprio setor gráfico – mediante as empresas gráficas e a associação de classe – conduza a afirmação dos critérios e fatores. Este modelo participativo de construção da ferramenta se mostrou o mais apropriado.

Para coletar as informações das gráficas, a técnica mais adequada foi a **entrevista semi-estruturada**. Mesma técnica utilizada para coleta de dados com Bracelpa e Abigraf, já relatada no item 3.2 (pesquisa de campo). Durante a entrevista, foi apresentado o primeiro piloto da ferramenta. Esse momento pode ser caracterizado como aplicação do piloto, mas a ferramenta foi utilizada não só como questionário, mas também como roteiro para entrevista. O objetivo não é obter apenas a resposta da gráfica, mas sim que o entrevistado possa discorrer sobre as questões.

O conhecimento do pesquisador na área permitiu que a discussão fosse direcionada para o assunto de interesse, o que favoreceu as respostas. Foi possível, assim, obter o máximo proveito dessas entrevistas.

As questões presentes na ferramenta procuram informações específicas acerca dos aspectos ambientais da indústria gráfica e buscam responder às seguintes questões: quais são as atuais práticas (e as tendências) ambientais nos processos gráficos? Quais são as atuais práticas (e as tendências) de gestão ambiental na indústria gráfica? Em busca dessas respostas, a ferramenta se apresenta em formato de questionário com 54 questões¹⁷. Em consideração às recomendações de Young e Lundberg (apud

¹⁷ A ferramenta completa é o **Anexo 6** desta dissertação.

PESSOA, 1998), esse questionário obedece a uma ordem lógica e foi constituído em blocos temáticos.

Esses blocos temáticos foram definidos em harmonia com as diretrizes da GRI. Esta organização defende que o conteúdo básico de um relatório de sustentabilidade pode ser dividido em três tipos: *perfil*; informações sobre a forma de *gestão*; e *indicadores de desempenho* (GRI, 2006, p. 19). Para a ferramenta proposta, os *indicadores de desempenho* são elaborados com vista aos aspectos ambientais da indústria gráfica. O caminho percorrido – tanto com a revisão das iniciativas (itens 2.2 e 2.3), quanto com a pesquisa de campo (item 3.2) – demonstrou que os aspectos ambientais mais significativos do setor são referentes aos equipamentos e tecnologias e à destinação de resíduos e efluentes.

Assim, a ferramenta proposta utiliza uma divisão semelhante à da GRI, herdando esse embasamento do modelo que é reconhecido como o mais completo e mundialmente difundido na elaboração de diretrizes para relatórios de sustentabilidade. Dessa forma, a ferramenta apresenta a seguinte estrutura:

- perfil da empresa;
- gestão;
- equipamentos e tecnologias;
- resíduos e efluentes.

Perceba, então, que a estrutura da ferramenta foi estabelecida primeiramente. A partir daí, a própria divisão temática orientou a elaboração das questões. O *perfil da empresa* fornecerá informações sobre o contexto geral de organização da empresa, incluindo colaboradores e condução dos processos gráficos. A parte de *gestão* correlaciona a empresa com situações externas, explicando a posição da gráfica em relação ao contexto que a circunda. As questões sobre *equipamentos e tecnologias* expõem informações técnicas que influenciam no desempenho ambiental. Por fim, a parte de *resíduos e efluentes* oferece os dados referentes ao fluxograma do sistema, apresentando as *saídas* de várias etapas do processo. Todas as questões, mesmo as que fazem parte de perfil e gestão, foram direcionadas para oferecer informações ambientais. A figura 3.7 detalha todas as referências.

As questões sobre perfil e gestão foram adaptadas, em sua maioria, da pesquisa *Análise Gestão Ambiental*. A iniciativa *Desempenho ambiental: estudo de caso em uma indústria gráfica* contribuiu através do levantamento quantitativo minucioso de insumos e matérias-primas em uma gráfica. As questões sobre equipamentos e tecnologias surgiram do *scorecard de sustentabilidade* – não apenas da ferramenta, mas da base teórica que fundamentou esse *scorecard*. Em seguida, foram inseridas questões específicas da indústria gráfica nas áreas de legislação, certificação, treinamento e atualização. Essas questões foram desenvolvidas a partir da realização do experimento (diagnóstico preliminar) e das entrevistas com Bracelpa e Abigraf. A última etapa foi a aplica-

ção dos pilotos, quando se confirmou a importância em priorizar as questões sobre resíduos e efluentes. Nesse momento também foi possível realizar uma revisão geral de todos os critérios e questões já estabelecidos.

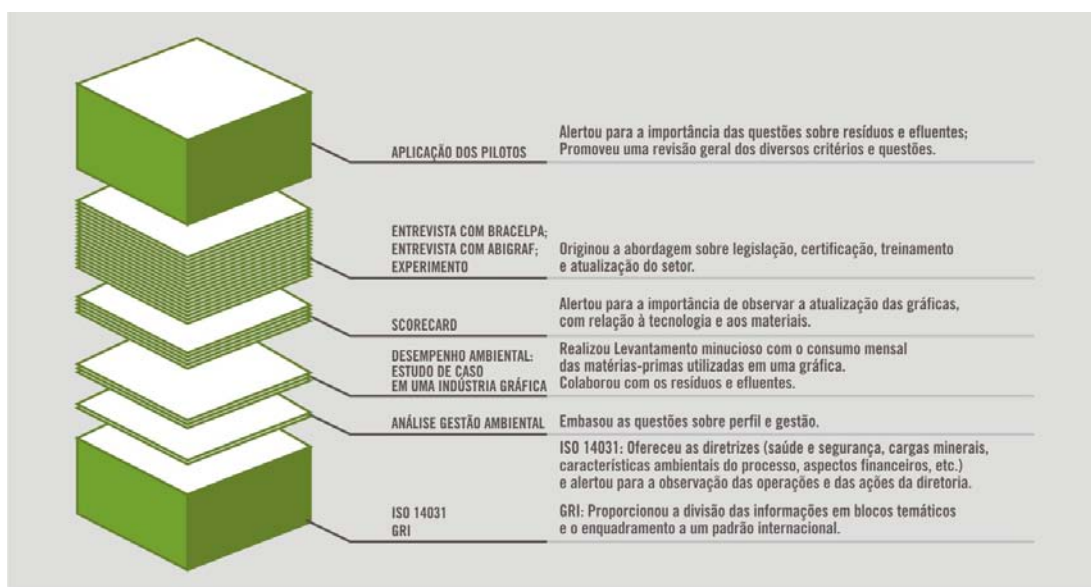


Figura 3.7 – Participação das recomendações e iniciativas na construção da ferramenta (Fonte: elaboração própria).

3.3.2 Dimensionamento da amostra

Universo da pesquisa é a totalidade de “indivíduos” que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo. Amostra é parte do universo, selecionada de acordo com uma regra. Para a pesquisa em curso atender seus objetivos, é preciso *ouvir* as gráficas para elaborar a ferramenta de forma participativa, como foi proposta. As amostras foram definidas de acordo com abordagem fornecida por Barbeta (1999): **não-probabilísticas** e **intencionais**. Foram escolhidas gráficas cujos perfis são reconhecidamente diferentes entre si, de forma que permita o “bom julgamento” da diversidade empresarial do setor.

As informações das gráficas foram coletadas com base em uma pesquisa amostral composta por levantamento de maior profundidade qualitativa. A amostra foi pré-selecionada segundo a representatividade no critério estabelecido, em que foram considerados porte, serviços oferecidos e participação no mercado local. Assim, as gráficas deveriam apresentar maior diversidade possível entre si. Além disso, deveriam estar situadas no município de Pernambuco e apresentarem offset plana como principal sistema de impressão.

Determinados esses critérios, chegou-se a uma divisão de três grupos que classificaria adequadamente a disparidade das empresas. A partir de entrevista realizada com a Abigraf, ficou estabelecida uma característica específica das gráficas para resumir a

diversidade requerida. Foi observada, então, a realização dos processos, diferenciando os que são executados internamente ou terceirizados.

A tabela 3.1 apresenta os critérios utilizados para definição da amostra. Após a determinação desses critérios, foi indicada uma empresa para cada perfil. Então, a amostra ficou formada por três gráficas. A esse grupo de empresas foi aplicado o questionário piloto, primeiro à Gráfica A, depois à Gráfica B e por fim à Gráfica C. Após essas três aplicações piloto, foi apresentado um exemplo de aplicação da ferramenta final. Essa aplicação foi feita em uma quarta gráfica (a Gráfica D), para que não haja repetição com as gráficas que “avaliaram” o piloto.

GRÁFICA A	GRÁFICA B	GRÁFICA C
Executa todos os processos internamente (ou terceiriza apenas processos de acabamento).	Terceiriza processos de impressão e acabamento.	Terceiriza processos de pré-impressão, impressão e acabamento.

Tabela 3.1 – Critério para definição da amostra (Fonte: Elaboração própria).

3.3.3 Aplicação piloto

O primeiro piloto da ferramenta foi aplicado na **Gráfica A**. Durante essa avaliação, algumas questões se mostraram inadequadas, principalmente as que foram elaboradas a partir do modelo usado em *Análise Gestão Ambiental* (item 2.2 desta dissertação). Mesmo para gráfica com Perfil A aquele modelo apresentou um nível muito alto de exigência quanto aos aspectos ambientais. O fato de ser um modelo “genérico” (não elaborado especificamente para o setor gráfico) pode ter contribuído para isso. Durante essa primeira aplicação, foi possível realizar algumas adaptações sugeridas pelo técnico da gráfica entrevistado.

Após esses ajustes, o mesmo procedimento foi realizado para segunda aplicação do piloto, desta vez na **Gráfica B** (empresa de médio porte, que terceiriza alguns processos de impressão e acabamento). Novamente alguns ajustes foram realizados. Em seguida, o piloto foi aplicado pela terceira vez, agora na **Gráfica C** (que regularmente terceiriza processos de pré-impressão, impressão e acabamento). O informante sugeriu, ainda, algumas alterações.

Essa série de testes em três gráficas com perfis diferentes entre si possibilitou uma ampla avaliação da ferramenta. Ainda assim, após a aplicação desses pilotos, a ferramenta foi apresentada à Abigraf, através de reunião com o presidente e o gerente executivo. Não havendo sugestão de alterações durante essa reunião, a ferramenta foi, enfim, estabelecida em sua versão final.

3.4 Construção da ferramenta

A Abigraf realizou em 2009 o primeiro Estudo Setorial da Indústria Gráfica no Brasil. Esse levantamento buscou conhecer as atividades e as empresas que a executam. Os dados apresentados são a essência do estudo. A informação é o bem mais precioso. Mas para isso, foi preciso um grande investimento, tanto na elaboração, quanto na aplicação do questionário. Apesar de ser o levantamento mais completo da indústria gráfica brasileira, não traz qualquer informação ambiental, a não ser a estatística das gráficas que possuem ISO 14000.

Diferentemente desse estudo setorial, a ferramenta proposta nesta pesquisa em curso contempla as ações ambientais da indústria gráfica. A inclusão desses critérios no questionário da Abigraf complementaria a pesquisa, capacitando ainda mais o estudo setorial. A Abigraf, através de sua regional Pernambuco, já sinalizou o interesse em aplicar a ferramenta nas gráficas do estado. Caso isso se concretize, a ferramenta seria aplicada em cerca de 400 empresas. Isso reafirma a articulação feita durante a construção da ferramenta e demonstra a aplicabilidade da mesma.

Essa possível realização proporcionaria a correlação dos dados ambientais da ferramenta com as questões econômicas e estruturais levantadas no estudo setorial da Abigraf, encadeando um levantamento sem precedentes na indústria gráfica brasileira. Isso pode se tornar possível porque todas as etapas da pesquisa foram desenvolvidas a partir do contato com quem realmente toma as decisões no mercado gráfico brasileiro.

3.4.1 Exemplo de aplicação da ferramenta

Após a trajetória descrita acima, a ferramenta proposta foi, finalmente, aplicada em uma gráfica. Este método de pesquisa pode ser classificado como Estudo de Caso (GIL, 1991). Dessa forma, será examinada também a capacidade da ferramenta ser utilizada como instrumento de coleta de dados em pesquisas que utilizem esse método.

A ferramenta foi aplicada na **Gráfica D**. A gráfica é nomeada assim porque já foram utilizadas outras três gráficas anteriormente na aplicação do Piloto (Gráfica A, Gráfica B e Gráfica C). Esta Gráfica D possui destaque no cenário local e nacional. Reconhecida pela qualidade do seu serviço, é apontada como a gráfica mais premiada do Brasil em excelência gráfica. A escolha da Gráfica D se deu em função da representatividade que a empresa tem no nicho em que atua, além da facilidade de estudo e acesso às informações.

Inicialmente foi feito contato por telefone para agendar o encontro. Em seguida, a ferramenta foi aplicada presencialmente. A Gráfica D possui destacada participação no mercado promocional, notadamente na produção de calendários, revistas, livros, CDs, embalagens, cartazes e cardápios. A entrevista foi realizada com o diretor de compras e manutenção – profissional que possui, entre outras atribuições, a respon-

sabilidade de comprar a maioria das matérias-primas e dar providência aos resíduos e efluente.

A empresa possui 43 colaboradores internos e o único processo gráfico que terceiriza é a confecção de facas de corte. Possui três impressoras offset plana, sendo uma *formato quatro* (quadricolor) e duas *formato dois* (uma quadricolor e uma quadricolor com verniz integrado). Isso totaliza 13 castelos de impressão. Na pré-impressão, a gráfica possui dois sistemas de CtP, para a gravação da chapa. Sobre esse procedimento, inclusive, a gráfica atualmente investe na migração para uma tecnologia que permite a gravação da chapa sem a necessidade do processo de revelação. Basta, para isso, comprar a chapa adequada, não sendo necessário trocar equipamentos.

Hoje, para confeccionar a chapa de impressão é preciso um processo de gravação e, em seguida, de revelação. Com o novo processo, a máquina que realiza esta última etapa poderá ser desativada. O processo se tornará mais rápido, consumirá menos energia e, principalmente, eliminará completamente os químicos da pré-impressão (fixadores e reveladores). A Gráfica D utiliza hoje os dois tipos de chapa (com e sem revelação), mas aguarda apenas a garantia do fornecedor deste produto para excluir completamente a etapa de revelação. A estimativa é que isso se estabeleça em dois ou três meses.

O maior benefício ambiental desse novo modelo é a exclusão dos químicos. Além disso, ao desativar a unidade de revelação, será desnecessária também a lavagem da chapa. Ou seja, o consumo que hoje é de aproximadamente um litro de água para cada chapa confeccionada não existirá mais. Como são utilizadas mensalmente cerca de duas mil chapas na Gráfica D, serão dois mil litros de água economizados.

As chapas usadas continuarão sendo vendidas. Atualmente, a empresa que compra as chapas à gráfica faz a coleta mensalmente na gráfica. Diferente das aparas de papel, que são coletadas toda semana, por conta do volume. Como as chapas são compostas basicamente de alumínio, o descarte não é um problema. Pelo contrário, há, inclusive, disputa entre várias empresas para coletar esse material. Os únicos resíduos que a Gráfica D vende são as aparas de papel e as chapas usadas. O restante do material, ou é descartado em lixo comum, ou é pago para coletar. O gerente não informou qual o faturamento da empresa com a venda desses materiais, mas disse que o faturamento com as chapas é muito maior se comparado com o papel.

O consumo médio mensal de papel é de aproximadamente 50 a 70 toneladas. Segundo o entrevistado, pode-se considerar como resíduo algo próximo a 15% dessa produção, o que dá uma estimativa de 7 a 10 toneladas de aparas de papel por mês, que são vendidas a uma única empresa. A Gráfica D não faz uso de papéis que impossibilitem a reciclagem, como por exemplo: papéis autocopiativos ou carbono.

A gráfica também não faz qualquer separação entre as aparas antes da destinação e o tipo de papel mais consumido é o couché. O informante disse também que, há alguns anos, já imprimiu em cartão feito a partir de fibra de bambu. Isso aconteceu em uma época em que estava ativa a CEPASA, a única empresa da América Latina que

produzia papel 100% feito de fibra de bambu. A unidade, que funcionava em Jaboatão dos Guararapes, atualmente está desativada.

Esse depoimento do gerente remete ao diagnóstico preliminar (apresentado no item 3.1 desta dissertação). Um dos resultados obtidos naquele momento foi exatamente o acesso aos papéis produzidos com fibras não convencionais. A partir daquele experimento foi possível conhecer a CEPASA, o que estimulou a inserção de uma questão sobre esse assunto no questionário.

Em relação à compra de papel, a empresa falou que não tem a preocupação de exigir do fabricante – seja nacional ou importado – a certificação de manejo florestal. Sobre isso, o gerente falou que há muito tempo essas empresas só trabalham com produto adequado. A pressão do mercado e a fiscalização dos órgãos são feitas diretamente a essas empresas (Suzano, Sappi, etc.), portanto, não é mais necessário, segundo o entrevistado, que a gráfica faça esse tipo de exigência.

GRÁFICA D / PERFIL	
INDICADORES	RESULTADOS
Nº DE FUNCIONÁRIOS	43
CONFECÇÃO DA CHAPA	CtP na própria gráfica
PROCESSOS TERCEIRIZADOS	Confecção de facas de corte
CONSUMO DE PAPEL*	50 a 70 toneladas
APARAS DE PAPEL*	7 a 10 toneladas
PAPEL MAIS CONSUMIDO	Couché

Tabela 3.2 – Indicadores da Gráfica D / perfil. *Estimativa mensal
(Fonte: Elaboração própria, a partir de aplicação de ferramenta).

Gestão

Segundo o gerente entrevistado, a Gráfica D possui licença ambiental, concedida pelo CPRH¹⁸. A empresa é visitada anualmente por um fiscal da instituição. Em algumas dessas visitas, a gráfica foi intimada a realizar alguns ajustes, tais como: instalar cobertura na área reservada às aparas de papel, instalar coletores seletivos de lixo na unidade industrial, entre outras exigências. A gráfica não chegou a ser multada, porque sempre realizou todas as exigências.

Apesar de tudo isso, a Gráfica D nunca realizou qualquer auditoria ou treinamento relativo à gestão ambiental. Normas internas obrigam o uso de fardamento pelos funcionários, mas estes nunca passaram por treinamento, seja para conscientização ou para ações específicas, como redução do consumo de água ou energia. A

¹⁸ No segundo semestre de 2009 foi assinado decreto em Recife que regulamenta o Licenciamento Ambiental da cidade. O Recife é o primeiro município pernambucano a assumir a gestão ambiental do seu território, através da Diretoria de Meio Ambiente (Dirmam). A transição de todos os procedimentos da CPRH para a Dirman é estimada em um ano.

empresa não acha importante possuir certificação da série ISO 9000 ou 14000 e as ações realizadas não são publicadas ou divulgadas em qualquer meio.

GRÁFICA D / GESTÃO	
INDICADORES	RESULTADOS
POSSUI LICENCIAMENTO AMBIENTAL?	Sim. Concedido pela CPRH
JÁ FOI INTIMADO EM FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL?	Sim, mas realizou todas as exigências
JÁ REALIZOU AUDITORIA OU TREINAMENTO AMBIENTAL?	Não
POSSUI ALGUMA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL?	Não
PUBLICA INFORMAÇÕES SOBRE AS PRÁTICAS AMBIENTAIS?	Não

Tabela 3.3 – Indicadores da Gráfica D / gestão (Fonte: Elaboração própria, a partir de aplicação de ferramenta).

Equipamentos e tecnologias

O setor gráfico mantém um grande e diversificado parque de máquinas. A aquisição desses equipamentos é estimulada pelo tipo de serviço que cada gráfica oferece. Nesta pesquisa, a Gráfica D não oferece impressão digital para os clientes. O informante não conhece o sistema de impressão offset seco (*waterless*) e nunca ouviu falar em tinta à base vegetal. Segundo ele todas as tintas são à base de petróleo.

Essa afirmação, no entanto, não procede com a realidade. No item que trata do *scorecard de sustentabilidade*, assim como no experimento realizado, foram apresentadas várias alternativas de tinta à base vegetal, entre elas a tinta à base de soja. A afirmação do gerente oferece, então, dois possíveis alertas: [1] desatualização do setor, exemplificada através do desconhecimento do sistema de impressão offset seco, que, apesar de ser utilizado em poucas gráficas do país, é uma realidade do setor; ou [2] desconhecimento provocado pela diversidade entre os mercados. Isto é: um equipamento amplamente utilizado nos Estados Unidos pode não ser conhecido em Pernambuco. Essa desigualdade pode ser ainda mais nociva, se for constatada entre mercados próximos. Por exemplo: enquanto uma das gráficas mais reconhecidas de Pernambuco não conhece o offset seco, o estado de Minas Gerais apresenta 16 empresas que possuem esse sistema de impressão.

Por outro lado, a Gráfica D tem investido constantemente em tecnologias que proporcionam maior automação dos processos. São exemplos dessa constatação o caso já apresentado do CtP (*Computer to Plate*) e alguns procedimentos de limpeza das impressoras offset. Esses investimentos trazem benefícios como: mais agilidade na operação e maior qualidade nos serviços. Isto significa eficiência, que proporciona indiretamente redução nos consumos de água, energia, entre outros insumos, gerando processos mais produtivos e menos impactantes. Outro grande benefício que nem sempre é percebido pelas empresas: a redução do contato humano com os insumos.

Esse é o maior ator de uma mudança sutil, mas imprescindível, porque passou o setor há cerca de dez anos: o trabalho desenvolvido em indústria gráfica deixou de ser considerado insalubre. Desde então o gráfico não tem mais direito à adicional no salário ou aposentadoria especial. Em troca, tem uma profissão mais saudável.

GRÁFICA D / EQUIPAMENTOS E TECNOLOGIAS	
INDICADORES	RESULTADOS
CONHECE TECNOLOGIA QUE DISPENSA A REVELAÇÃO DA CHAPA?	Sim. Utiliza frequentemente e há estimativa que em 3 meses utilize exclusivamente esse tipo de tecnologia na pré-impressão.
CONHECE TINTA MENOS POLUENTE (EX.: TINTA À BASE VEGETAL)?	Não. Todas as tintas são à base de petróleo.
JÁ FEZ INVESTIMENTO PARA AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS?	Sim, especialmente no CtP e na impressão. Benefícios: maior eficiência e menos participação humana nos processos
ENTRE OS EQUIPAMENTOS, QUAL CONSUME MAIS ENERGIA?	Impressora offset plana com quatro unidades de tinta e uma unidade de verniz.

Tabela 3.4 – Indicadores da Gráfica D / equipamentos e tecnologias
(Fonte: Elaboração própria, a partir de aplicação da ferramenta).

Entre os equipamentos utilizados pela gráfica, o que consome mais energia é a impressora offset com cinco unidades. O funcionamento durante a impressão já exige muita energia. Além disso, a última unidade da máquina tem a função de aplicação de verniz UV em linha. Isto é: de uma única entrada em máquina, o impresso já sai com a policromia e a aplicação de verniz em uma das faces. O recurso de verniz, no entanto, exige um consumo considerável de energia. Isto porque essa unidade possui um compartimento ultravioleta. Apesar de deixar o processo bastante oneroso, a concorrência força as gráficas a oferecer esse tipo de serviço quase sem custo ao cliente, como se fosse um diferencial da empresa. O consumo de recursos naturais só aumenta com isso, mas essa questão nem sempre é considerada pelos gráficos.

Uma saída para esse tipo de dificuldade é a utilização de periféricos em conjunto com as máquinas impressoras. Empresas como a alemã Technotrans, por exemplo, investem em tecnologias avançadas, para proporcionar a redução do consumo de líquidos durante a impressão. São sistemas de filtragem e refrigeração, dosagem de água e de álcool, sistemas de controle de temperatura, entre outros. Enfim, há uma série de periféricos que contribuem para a elevação da produtividade do processo de impressão. Alheio a isso, o gerente da Gráfica D deixa transparecer dois motivos para que sua empresa não tenha ainda aderido a esses sistemas: investimento muito alto (segundo o informante, a estimativa de retorno é de cerca de dez anos e não tem a garantia de uma redução consistente no consumo); e falta de confiança no sistema (o gerente acredita que esse tipo de periférico não é aconselhável, pois caso contrário, seria comercializado diretamente pelo fabricante da máquina impressora).

Resíduos e efluentes

Uma prática comum entre as gráficas é o uso de estopas ou panos de limpeza. Algumas empresas utilizam panos retornáveis, que são coletados pelo fornecedor periodicamente, à medida que deixa outros limpos para uso. Na Gráfica D, no entanto, esses panos não são retornáveis e são descartados após o uso. Como estão contaminados com vernizes, solventes e principalmente restos de tinta, esses panos são resíduos classificados pela NBR 10004 como Classe I – Perigosos. Portanto, precisam ser coletados por uma empresa licenciada para esse fim. A gráfica paga cerca de dois reais por quilo, para que uma empresa colete essas estopas. A explicação para que a Gráfica D não tenha aderido ao uso de panos retornáveis é que a qualidade desses panos é inferior à estopa utilizada atualmente. Juntamente com essas estopas são descartados os restos de tinta, retirados durante a limpeza da máquina. Como o volume desse resíduo não ultrapassa os 10 kg por mês, o gasto com esse tipo de coleta não onera a empresa ao ponto de estimulá-la a buscar uma solução mais *ecológica*.

Assim também acontece com as embalagens de insumos (tinta, óleo lubrificante, solvente, cola, etc.). Todos são coletados por uma empresa especializada que cobra por esse serviço. A gráfica paga cerca de dois reais para cada quilo desses resíduos coletados. Nenhuma dessas embalagens é retornável. A Gráfica D gera entre 25 e 50 quilos de latas metálicas de tinta por mês. São gastos também entre 5 e 20 litros de óleo lubrificante, cujas embalagens são plásticas. As colas são recebidas em bombonas plásticas e o descarte recebe o mesmo procedimento: a gráfica paga para sua coleta. Os tipos de cola mais utilizados na gráfica são, nessa ordem: cola branca (à base d'água), PUR, à base animal (utilizada para fazer capa dura), fórmica (de contato), à base vegetal e, por fim, Hot Melt.

Para limpeza da impressora, esta gráfica usa solvente, que diz ser adequado para limpeza de máquinas, pois possui baixa toxicidade. São utilizados entre 5 e 20 litros de solvente para esse fim na Gráfica D. Em alguns casos, essa gráfica substitui esse solvente por um produto chamado *Restauralit*. Mas isso acontece muito raramente, apenas para limpezas “mais pesadas”, disse o informante. Esse químico, segundo o gráfico, é bem mais danoso que o combustível, é mais tóxico e possui odor muito forte. Além de ser mais caro. Para limpeza de *blanqueta* e *contra*, utiliza uma composição de água destilada, solvente e pano de limpeza. Além disso, existe a lavagem do sistema de entintamento da impressão. Segundo o gerente, a Gráfica D realiza essa lavagem diariamente.

Por fim, é importante destacar um resíduo que nem sempre é tratado corretamente pelas gráficas: as lâmpadas fluorescentes. Essas lâmpadas podem contaminar o ambiente e são tão prejudiciais à saúde quanto as pilhas e as baterias, por conta do Mercúrio que as lâmpadas contêm. Esses equipamentos podem ser 100% reaproveitados, o vidro, os metais, o Mercúrio, etc. No entanto, ao menos em Recife não há normas que dêem providência ao descarte desse tipo de resíduo. Na Gráfica D, esse resíduo é também coletado pela mesma empresa que coleta os demais. A gráfica

descarta cerca de 10 lâmpadas por mês e o custo é de R\$ 1,50 para que cada lâmpada seja coletada.

Todos esses resíduos que a gráfica gera são coletados por apenas três empresas: uma compra as aparas de papel; outra compra as chapas de alumínio usadas; e uma terceira coleta todos os demais resíduos e efluentes. As três empresas possuem sede em Recife. A esta última empresa, a gráfica exige a apresentação de licença específica. O gerente afirmou que a empresa é autorizada a realizar coleta e armazenamento de resíduos industriais. Segundo ele, a empresa vai armazenar os materiais coletados, até que gere um volume interessante para revender a alguma empresa de reciclagem ou tratamento. Apesar de exigir apresentação da licença, o responsável pela Gráfica D afirmou nunca ter visitado a empresa ou “fiscalizado” se o armazenamento desses materiais é feito adequadamente.

A tabela 3.5 apresenta um resumo desses resíduos e efluentes, separados entre os que se vende ou se paga para coletar. Com exceção de aparas de papel e chapas usadas, uma única empresa faz a coleta de todos os demais resíduos e efluentes.

GRÁFICA D / RESÍDUOS E EFLUENTES			
INDICADORES	RESÍDUOS E EFLUENTES	QUANTIDADE / MÊS	COLETA
RESÍDUOS QUE A GRÁFICA VENDE	Aparas de papel	7 a 10 toneladas	Empresa A
	Chapas de alumínio	2.000 unidades	Empresa B
RESÍDUOS E EFLUENTES QUE A GRÁFICA PAGA PARA COLETAR	Lâmpadas fluorescentes	10 unidades	Empresa C
	Panos de limpeza	10 kg	
	Restos de insumo sólido (tinta, cola, etc.)	Não informado	
	Restos de insumo líquido (verniz, lubrificante, etc.)	Não informado	
	Embalagens de tinta (metal)	25 a 50 kg	
	Embalagens de cola (bombonas plásticas)	25 a 50 kg	

Tabela 3.5 – Indicadores da Gráfica D (resíduos e efluentes), separados entre os que a Gráfica A vende e os que paga para coletar. (Fonte: Elaboração própria, a partir de aplicação de ferramenta).

A partir dos dados apresentados é visível o posicionamento da empresa como destaque no cenário local. Os processos gráficos são quase completamente realizados na própria unidade e o consumo de papel e chapas é representativo. Apesar de a gráfica conhecer as exigências dos órgãos reguladores, as ações da empresa não têm como objetivo principal a redução no impacto ambiental. Os investimentos realizados têm como principal objetivo o aumento na eficiência. Por mais que essas iniciativas resultem em ganhos ambientais, os investimentos na Gráfica D não acontecem com intuito que não seja o benefício econômico e a competitividade da própria empresa.

Após esse estudo de caso, a ferramenta foi aplicada com um maior dimensionamento amostral, de forma a avaliar a funcionalidade de sua aplicação em uma pesquisa desse tipo.

3.4.2 Aplicação da ferramenta com maior dimensionamento amostral

A Abigraf/PE demonstrou interesse em aplicar a ferramenta nas gráficas do estado. Então, como teste a essa aplicação que pode acontecer efetivamente, foi realizada uma aplicação de maior dimensionamento amostral. A própria Abigraf disponibilizou sua estrutura para essa realização.

Isso aconteceu da seguinte forma: semanalmente a associação realiza uma reunião em que os associados são convidados. Nesses encontros são discutidos temas diversos, de interesse das gráficas locais. Recentemente, inclusive, uma dessas reuniões ofereceu um treinamento às gráficas com relação à destinação de resíduos e licenciamento ambiental. Aproveitando esses encontros, na primeira quarta-feira de maio de 2009 a ferramenta foi aplicada a todas as sete gráficas que compareceram à reunião.

Todos os presentes que responderam à ferramenta são proprietários das gráficas. Esses informantes deveriam responder ao questionário sem interferência do pesquisador. Então, à medida que chegavam à sede da Abigraf, recebiam a ferramenta. Das sete empresas presentes, quatro responderam logo em seguida, devolvendo o questionário preenchido após alguns minutos. Os outros três representantes, após solicitação, levaram o material para preencher na própria gráfica, no dia seguinte. No dia seguinte mesmo, todos os questionários haviam sido coletados.

3.4.3 Tabulação e análise dos dados

Estão apresentados na tabela 3.6 os dados coletados após a aplicação da ferramenta em sete gráficas pernambucanas. Novamente, não houve coincidência entre essas gráficas e as gráficas já participantes, portanto, como já foram utilizados os codinomes até a Gráfica D, estas amostras serão nomeadas a partir da letra E. As informações serão apresentadas seguindo a divisão em blocos temáticos – mesma estrutura utilizada na própria ferramenta.

GRÁFICAS / PERFIL							
INDICADORES	GRÁFICA E	GRÁFICA F	GRÁFICA G	GRÁFICA H	GRÁFICA I	GRÁFICA J	GRÁFICA K
Nº DE FUNCIONÁRIOS	001-010	001-010	001-010	001-010	001-010	001-010	001-010
CONFEÇÃO DA CHAPA	CtP e fotolito terceirizados	Fotolito na própria gráfica	Fotolito na própria gráfica	Fotolito na própria gráfica	CtP e fotolito terceirizados	CtP terceirizado	CtP terceirizado
PROCESSOS TERCEIRIZADOS	PRÉ-IMPRESSÃO: frequente IMPRESSÃO: raro ACABAMENTO: frequente	PRÉ-IMPRESSÃO: raro IMPRESSÃO: raro ACABAMENTO: raro	PRÉ-IMPRESSÃO: frequente IMPRESSÃO: raro ACABAMENTO: raro	PRÉ-IMPRESSÃO: raro IMPRESSÃO: frequente ACABAMENTO: frequente	PRÉ-IMPRESSÃO: frequente IMPRESSÃO: frequente ACABAMENTO: frequente	PRÉ-IMPRESSÃO: frequente IMPRESSÃO: raro ACABAMENTO: raro	PRÉ-IMPRESSÃO: frequente IMPRESSÃO: raro ACABAMENTO: raro
PAPEL MAIS CONSUMIDO	Offset e Couché	Offset e Couché	Couché	Offset	Offset e Couché	Offset	Offset

Tabela 3.6 – Indicadores das gráficas / perfil
(Fonte: Elaboração própria, a partir de aplicação da ferramenta).

As sete empresas que responderam ao questionário possuem de um a dez funcionários. Nenhuma dessas gráficas tem autonomia nos processos produtivos. Mesmo com variação na frequência, os três setores produtivos (pré-impressão, impressão e acabamento) são terceirizados em todas elas. A Gráfica I, por exemplo, terceiriza frequentemente todos esses processos, enquanto a Gráfica F os terceiriza raramente. O processo gráfico que é terceirizado com mais frequência, entre essas gráficas, é a pré-impressão (cinco das sete empresas o fazem frequentemente). Na pré-impressão, o processo mais representativo é a confecção da chapa (matriz). Nenhuma das gráficas pesquisadas possui CtP. Três empresas realizam a gravação da chapa internamente, mas através de fotolito. As outras quatro gráficas terceirizam esse processo, ora através de CtP, ora fotolito. Os tipos de papel mais consumidos por essas gráficas são offset e couché.

GRÁFICAS / GESTÃO							
INDICADORES	GRÁFICA E	GRÁFICA F	GRÁFICA G	GRÁFICA H	GRÁFICA I	GRÁFICA J	GRÁFICA K
POSSUI LICENCIAMENTO AMBIENTAL? QUEM CONCEDEU?	X	X	X	X	X	O CPRH	O CPRH
JÁ FOI INTIMADO EM FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL?	X	O	X	X	X	X	X
JÁ REALIZOU AUDITORIA OU TREINAMENTO AMBIENTAL?	O Licenciamento ambiental	O Licenciamento ambiental	X	O Licenciamento ambiental	X	O Resíduos industriais	O Licenciamento e resíduos industriais
POSSUI OU JÁ POSSUIU CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL?	X	X	X	X	X	X	X
PUBLICA INFORMAÇÕES SOBRE AS PRÁTICAS AMBIENTAIS?	X	X	X	X	X	X	X
COMO SE DÁ O USO DE FARDAS PELOS FUNCIONÁRIOS?	Não faz uso de fardamento	Todos utilizam	Outra situação	Todos utilizam	Outra situação	Não faz uso de fardamento	Não faz uso de fardamento

Legenda: X=não; O=sim

Tabela 3.7 – Indicadores das gráficas / gestão
(Fonte: Elaboração própria, a partir de aplicação da ferramenta).

Quando o assunto em questão aborda as ações relativas direta ou indiretamente à gestão ambiental, a situação é mais crítica, conforme a tabela 3.7 indica. Com exceção da segunda linha (acerca de intimação em fiscalização ambiental), todas as outras questões seriam mais ambientalmente adequadas se apresentassem uma resposta positiva. Mas o que se percebe é exatamente o contrário: o predomínio de negativas.

Das sete gráficas, apenas duas possuem licenciamento ambiental. Já a questão que aborda a intimação sugere que as gráficas não são visitadas por órgão fiscalizador. Essa é uma suposição deste pesquisador, mas é provável que seja realidade. A única questão que foge à regra, trata de auditoria ou treinamento ambiental. Nesse sentido, apenas duas gráficas nunca realizaram esse tipo de ação, enquanto cinco já passaram por algum treinamento desse tipo. Há um indicativo que essa lacuna tenha sido preenchida pelas ações da Abigraf que, como já foi dito, ofereceu treinamento a essas gráficas sobre destinação de resíduos e licenciamento ambiental.

Quando o assunto adentra a questão da certificação, o resultado comum – e, de certa forma, esperado – é a negativa unânime. Nenhuma das gráficas pesquisadas possui ou já possuiu certificação ambiental. Como decorrência, as gráficas também não publicam qualquer informação sobre as práticas ambientais. Finalmente, uma questão sobre o uso de fardamento por parte dos funcionários. A essa indagação, três gráficas responderam que não faz uso; duas gráficas, que todos os funcionários usam; e as duas seguintes disseram não se aplicar essa situação.

GRÁFICAS / EQUIPAMENTOS E TECNOLOGIAS							
INDICADORES	GRÁFICA E	GRÁFICA F	GRÁFICA G	GRÁFICA H	GRÁFICA I	GRÁFICA J	GRÁFICA K
OFERECE IMPRESSÃO DIGITAL AOS CLIENTES?	O	O	O	X	O	X	X
QUANTAS IMPRESSORAS OFFSET POSSUI?	Não respondeu	Não respondeu	02 (duas)	Não respondeu	01 (uma)	02 (duas)	02 (duas)
QUANTOS CASTELOS DE IMPRESSÃO AO TOTAL?	Até 4	Não respondeu	Até 4	Até 4	Até 4	Até 4	Até 4
CONHECE IMPRESSÃO OFFSET SECO?	X	X	X	O	O	X	X
CONHECE TECNOLOGIA QUE DISPENSA A ETAPA DE REVELAÇÃO DA CHAPA?	O mas não utiliza	X	O mas não utiliza	X	O mas não utiliza	O mas não utiliza	O mas não utiliza
CONHECE TINTA MENOS POLUENTE (EX.: TINTA A BASE DE SOJA)?	X	X	X	X	X	O utiliza	O utiliza
JÁ FEZ INVESTIMENTO PARA AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS?	X	X	X	X	X	X	X
CONHECE EQUIPAMENTO QUE REDUZ CONSUMO DE ÁGUA E FILTROS NA IMPRESSORA?	X	X	X	X	X	X	X
ENTRE OS EQUIPAMENTOS DA GRÁFICA, QUAL CONSUME MAIS ENERGIA?	Impressora offset	Não respondeu	Máquina de corte	Não respondeu	Impressora offset	Impressora digital	Impressora offset

Legenda: X=não; O=sim

Tabela 3.8 – Indicadores das gráficas / equipamentos e tecnologias
(Fonte: Elaboração própria, a partir de aplicação da ferramenta).

Ao pesquisar sobre equipamentos e tecnologias, é visível a presença de mais respostas positivas, mas ainda assim a quantidade de negativas é muito superior. Das sete gráficas, quatro oferecem impressão digital aos clientes. Essa situação provavelmente é influenciada pelo porte da empresa. A oferta de impressão digital é uma das alternativas para esse competitivo mercado. Três empresas não responderam ao questionamento sobre a quantidade de impressoras que possui. Isso pode ter ocorrido porque as empresas querem manter essa informação em sigilo ou mesmo porque não possuem esse tipo de equipamento. Essa última alternativa é pouco provável, visto que *imprimir* é a atividade motora da indústria gráfica. Uma empresa que não imprime dificilmente seria considerada uma gráfica. Apesar disso, vale o destaque, já que as sete empresas terceirizam processos de impressão – cinco raramente e duas frequentemente. Ainda nessa questão de impressoras offset, é raro que as gráficas com até dez funcionários possuam máquinas robustas. A grande maioria possui máquina monocolor ou bicolor.

Dois informantes conhecem impressão offset seco e cinco conhecem tecnologia que dispensa a etapa de revelação da chapa. Entre essas cinco empresas, uma diz que não usa essa tecnologia porque não está disponível no mercado, enquanto as outras quatro afirmam que terceirizam a gravação da chapa e o fornecedor não possui esse tipo de equipamento.

Uma surpresa positiva desse bloco temático (equipamentos e tecnologias) ficou por conta da questão sobre tinta menos poluente. Das sete gráficas pesquisadas, duas não só afirmaram conhecer esse tipo de produto, como asseguraram que utilizam tinta à base vegetal. Em relação ao conhecimento de novos equipamentos e investimento nessas tecnologias, as gráficas demonstraram certa deficiência, pois nenhuma delas fez investimento em automação de processos ou mesmo conhece equipamento que aumenta a eficiência das impressoras offset. Entre os equipamentos que consomem mais energia, três empresas afirmaram ser a impressora offset; uma afirmou ser a impressora digital e uma a máquina de corte. Duas gráficas não responderam a essa questão.

GRÁFICAS / RESÍDUOS E EFLUENTES							
INDICADORES	GRÁFICA E	GRÁFICA F	GRÁFICA G	GRÁFICA H	GRÁFICA I	GRÁFICA J	GRÁFICA K
O QUE FAZ COM AS APARAS DE PAPEL?	Vende (mensalmente)	Paga para coletar (mensalmente)	Vende (mensalmente)	Descarta no lixo comum (semanalmente)	Descarta no lixo comum (a cada dois meses ou mais)	Doa (semanalmente)	Doa (semanalmente)
FAZ ALGUM TIPO DE SEPARAÇÃO NAS APARAS ANTES DE DESTINAR?	O	O	X	X	X	X	X
QUAL É A QUANTIDADE MÉDIA MENSAL DESSAS APARAS?	150 kg	Não respondeu	200 kg	Não respondeu	Não respondeu	100 kg	150 kg
TRABALHA COM ALGUM TIPO DE PAPEL QUE NÃO PODE SER RECICLADO?	Descarta no lixo comum	Descarta no lixo comum	Vende junto com as demais aparas	X	X	X	X
O QUE FAZ COM AS ESTOPAS OU PANOS DE LIMPEZA? (QUANTIDADE MÉDIA)	Descarta no lixo comum (2-10 kg/mês)	Doa (até 2 kg/mês)	Descarta no lixo comum (até 2 kg/mês)	Paga para coletar (não sabe)	Descarta no lixo comum (não sabe)	Devolve ao fornecedor (2-10 kg/mês)	Devolve ao fornecedor (2-10 kg/mês)
O QUE FAZ COM AS EMBALAGENS VAZIAS DE TINTA? (QUAL O MATERIAL?)	Descarta no lixo comum (plástico)	Doa (metal)	Descarta no lixo comum (plástico e metal)	Paga para coletar (metal)	Descarta no lixo comum (plástico)	Doa (plástico)	Doa (plástico)
O QUE FAZ COM AS CHAPAS DE IMPRESSÃO?	Vende (a cada dois meses ou mais)	Vende (mensalmente)	Vende (a cada dois meses ou mais)	Doa (a cada dois meses ou mais)	Vende (a cada dois meses ou mais)	Vende (a cada dois meses ou mais)	Vende (a cada dois meses ou mais)
QUAL É A QUANTIDADE MÉDIA MENSAL DESSAS CHAPAS?	100 unid.	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu	50 unid.	100 unid.
O QUE FAZ COM RESÍDUO DE ÓLEO LUBRIFICANTE E GRAXA? (CONSUMO MÉDIO)	Descarta no lixo comum (até 1 l / mês)	Doa (até 1 l / mês)	Descarta no lixo comum (até 1 l / mês)	Outra situação (até 1 l / mês)	Descarta no lixo comum (de 1 a 5 l / mês)	Doa (de 1 a 5 l / mês)	Doa (de 1 a 5 l / mês)
O QUE FAZ COM AS EMBALAGENS VAZIAS DE ÓLEO LUBRIFICANTE?	Descarta no lixo comum (plástico)	Doa (metal)	Descarta no lixo comum (plástico)	Doa (metal)	Descarta no lixo comum (plástico)	Doa (metal)	Doa (metal)
O QUE UTILIZA NA LIMPEZA DAS IMPRESSORAS?	Solvente regularmente e gasolina raramente	Solvente exclusivamente	Gasolina regularmente	Outro(s)	Solvente regularmente e gasolina raramente	Solvente + outro(s)	Solvente + outro(s)
MÉDIA DE CONSUMO DESSA SUBSTÂNCIA QUE UTILIZA NA LIMPEZA	1-5 litros de solvente / mês	Até 1 litro de solvente / mês	5-20 litros de gasolina / mês	Até 1 litro de solvente / mês	Até 1 litro de solvente / mês	1-5 litros de solvente / mês	1-5 litros de solvente / mês
LAVAGEM DOS SISTEMAS DE ENTINTAMENTO DA IMPRESSÃO (FREQUÊNCIA)	Diariamente	1 vez / semana	1 vez / semana	Outra	Diariamente	Diariamente	Diariamente
FAZ USO DE QUAL(S) TIPO(S) DE COLA?	À base d'água	À base d'água	À base d'água	Outra	À base d'água; Hot melt	À base d'água	À base d'água
O QUE FAZ COM AS EMBALAGENS VAZIAS DE COLA E QUAL O MATERIAL?	Descarta no lixo comum (papel)	Reutiliza para outro fim (plástico)	Descarta no lixo comum (plástico)	Descarta no lixo comum (plástico)	Descarta no lixo comum (plástico)	Descarta no lixo comum (plástico)	Descarta no lixo comum (plástico)
QUANTAS EMPRESAS COLETAM OS RESÍDUOS E EFLUENTES DA GRÁFICA?	uma coleta aparas; outra coleta chapas	Uma empresa coleta todos os resíduos	Uma empresa coleta todos os resíduos	Outra situação	Outra situação	Outra situação	Outra situação
COMO DE DA A RELAÇÃO DA GRÁFICA COM ESSA EMPRESA?	Não tem relação	Já realizou visita a essa empresa	Outra situação	Fiscaliza as ações da empresa regularmente	Não tem relação	Outra situação	Outra situação
POSSUI EQUIPAMENTO PARA PRENSAR RESÍDUO NA PRÓPRIA EMPRESA?	X	X	X	X	X	X	X
LÂMPADAS FLUORESCENTES NAS INSTALAÇÕES? (COMO DESCARTAR?)	Descarta no lixo comum	Descarta no lixo comum	Descarta no lixo comum	X	Descarta no lixo comum	Descarta no lixo comum	Descarta no lixo comum

Legenda: X=não; O=sim

Tabela 3.9 – Indicadores das gráficas / resíduos e efluentes
(Fonte: Elaboração própria, a partir de aplicação da ferramenta).

Os resíduos e efluentes compõem o tema mais preocupante do setor. Por isso, esse bloco temático possui maior número de questões. Para situar as empresas respondentes nesse cenário, é preciso observar as aparas de papel e as chapas de impressão usadas. Em geral, esses são os resíduos que as gráficas conseguem vender, por conta da *reciclabilidade* desses materiais. Entre as empresas de pequeno porte, no entanto, a realidade pode ser bem diferente. Em relação às aparas de papel, das sete empresas pesquisadas: duas descartam no lixo comum, duas doam e apenas duas gráficas vendem as aparas de papel, enquanto que uma das gráficas chega a pagar pela coleta desse tipo de resíduo. Essa diversidade de ações com esse tipo de resíduo é, certamente, influenciada pelo porte da empresa. Isto é: como são pequenas gráficas, o

consumo não justifica a adesão de uma empresa que coleta essas aparas. As aparas de papel dessas gráficas pesquisadas não ultrapassam 200 quilos mensais.

Seis empresas conseguem vender as chapas de impressão. Mas, para isso, precisam armazenar durante mais de dois meses, o que não chega a ser um problema, já que esse material ocupa um volume pequeno e necessita de pouco espaço para ser armazenado – diferentemente das aparas de papel. Ainda assim, a quantidade dessas chapas é reduzida, não ultrapassando 100 unidades, para uma estimativa mensal otimista.

Entre as gráficas que responderam ao questionário, e outras que possuem perfil similar, é comum a utilização de papel do tipo autocopiativo ou carbono, por causa da demanda por impressão de notas fiscais e formulários contínuos. Três das sete gráficas utilizam esse tipo de papel, que não pode ser reciclado, devido às suas características. Nessas três empresas, as aparas não possuem o tratamento adequado: são descartadas em lixo comum ou vendidas junto com as demais aparas.

Como é feito o tratamento de resíduos que são classificados pela NBR 10004 como Classe I – Perigosos? Em relação às estopas, três gráficas descartam no lixo normalmente, duas utilizam estopas retornáveis (o fornecedor recolhe periodicamente, à medida que deixa outras limpas), uma gráfica paga para coletar e outra doa. Situação parecida ocorre com as embalagens de tinta, óleo lubrificante, cola e solvente. Com exceção que, nestas últimas, os respectivos fornecedores não coletam, então as gráficas descartam em lixo comum, doam ou pagam.

Perguntadas sobre a substância utilizada na limpeza das impressoras, três gráficas afirmaram utilizar gasolina, sendo que uma dessas utiliza regularmente. Apenas uma gráfica afirmou utilizar exclusivamente o solvente adequado à função. Apenas uma gráfica afirmou não utilizar lâmpadas fluorescentes. Das outras seis que utilizam, todas disseram que descartam no lixo comum as lâmpadas sem utilidade. Para finalizar, em relação às empresas que coletam os resíduos nessas gráficas, uma das entrevistadas respondeu que tem relação com duas empresas: uma para coletar aparas e outra para coletar as chapas. Os demais resíduos é de responsabilidade da própria gráfica, sendo a maior parte descartada em lixo comum. O destaque dessa questão ficou porque quatro empresas afirmaram não se enquadrar em nenhuma das situações oferecidas na ferramenta. Seria preciso uma averiguação mais cuidadosa para identificar quais são as práticas dessas empresas.

3.4.4 Discussão sobre a ferramenta

Após o levantamento de todos esses dados, obtidos diretamente com empresas do setor gráfico, é possível chegar a algumas conclusões. A discussão desses resultados será apresentada, a seguir, através de duas abordagens: a construção da ferramenta; e o desempenho ambiental da indústria gráfica.

Primeiramente, fica o registro que a ferramenta construída atingiu os objetivos propostos. Indica alguns dos principais indicadores de qualidade ambiental na indústria gráfica, contribuindo com a avaliação de desempenho ambiental das

empresas do setor (especialmente a indústria gráfica pernambucana). Com sua aplicação, a ferramenta ratifica a destinação dos resíduos e efluentes como principal problema do setor.

Importante também registrar algumas limitações da ferramenta, enquanto instrumento de coleta de dados. Restrições essas constatadas apenas durante o processo de aplicação nas sete gráficas durante reunião da Abigraf, não sendo percebidas durante a aplicação dos pilotos ou no estudo de caso. Por exemplo: é preciso demarcar melhor os “blocos temáticos” da ferramenta, para que sejam mais bem caracterizados (perfil; gestão; equipamentos e tecnologias; resíduos e efluentes). Para exemplificar isso, fica o registro da questão que trata do *uso de fardamento por parte dos funcionários*. Essa questão está relacionada no bloco temático de *gestão*, mas, a rigor, pode não ser um assunto desse tipo.

Em outras questões, pode ser proveitoso realizar alguns ajustes na abordagem. A questão G3, por exemplo, ao invés de perguntar “já foi notificado ou intimado...”, poderia trazer a questão “já recebeu visita ou foi fiscalizado por órgão regulador...”. Citar abertamente as palavras *notificação* ou *intimação* pode assustar o entrevistado, que pode vir a responder negativamente, sem de fato ser essa a resposta correta, para evitar uma “má avaliação” de sua empresa.

É preciso aprofundar-se na análise das questões que trouxeram como resposta a alternativa “outra situação”. Na questão R25, por exemplo, quatro das sete empresas responderam dessa forma. Quando foi questionado sobre o uso de fardamento (questão G7), aconteceu também: das sete gráficas, duas responderam “outra situação”. Observar especificamente quais são essas “outras situações” pode vir a aprimorar as questões.

Outro ajuste pode ser realizado da seguinte forma: a questão T2 “quantas impressoras offset possui?” poderia vir em múltipla escolha, com algumas opções, e não como questão aberta. O que aconteceu é que três gráficas não informaram essa resposta. A questão R13, por outro lado, poderia oferecer uma alternativa a mais “a cada seis meses ou mais”. Pelas respostas obtidas, é possível que a periodicidade de coleta das chapas na gráfica pode superar até mesmo os seis meses.

Poderia acrescentar uma questão para saber se a gráfica utiliza coleta seletiva de lixo internamente. Além de indicar diretamente sobre a questão da coleta seletiva, essa pergunta poderia funcionar como um indicativo ou mesmo confirmação de outras questões, por exemplo, para saber se a gráfica já foi visitada por órgão regulador. Sabe-se que a instalação de coletores seletivos de lixo é uma das primeiras exigências da agência reguladora, quando realiza uma fiscalização.

Por fim, vale o destaque às questões inseridas no grupo temático “resíduos e efluentes”, que utilizam a abordagem “conhece? utiliza? por quê?” Essa abordagem se mostrou eficaz na coleta de algumas informações.

Conclusões

Por muito tempo, os investimentos ambientais foram associados a algo dispendioso e não lucrativo. Mas muita coisa mudou. As últimas décadas viram a consolidação de um novo modelo de relação entre a sociedade e o setor produtivo. A vigilância é crescente por parte dos mercados, governos e sociedade e adequar-se às exigências ambientais é uma necessidade premente.

Na medida em que as operações das empresas gráficas estão associadas a possíveis impactos ambientais, a principal dificuldade do setor está na destinação final dos resíduos e efluentes industriais. De tal forma, esta pesquisa identifica esses principais aspectos e apresenta a realidade local, a partir de informações coletadas de forma sistêmica e de fontes apropriadas.

Uma das maiores dificuldades encontradas na pesquisa foi a coleta de informações ambientais particulares à atividade gráfica. Muitos dos dados disponíveis até então são aplicáveis a qualquer setor empresarial e, em geral, possuem foco econômico. A aplicação da ferramenta possibilitou a coleta de informações essenciais, pois a publicação de informações ambientais não é uma prática comum entre as empresas do setor.

A coleta de informações em gráficas pernambucanas com diferentes perfis ampliou também as possibilidades de discussão em dois eixos fundamentais: permite cruzar o perfil ambiental de gráficas com características notadamente distintas e oferece melhores condições de auto-avaliação da ferramenta.

Com essa realização, foi possível perceber também a importância da consolidação de uma política nacional mais rigorosa. Algo em consonância com as estratégias internacionais, mas adaptado às características locais e culturais de cada região. Para isso, é preciso trazer para a discussão tanto os organismos públicos, quanto as empresas gráficas locais.

Como resultado, tem-se também uma nova ferramenta colocada à disposição da sociedade e de pesquisadores, com a finalidade de: (i) promover a compreensão do cenário gráfico com vistas à preocupação ambiental; (ii) fomentar a conscientização dos empresários da indústria gráfica local; e (iii) subsidiar a elaboração de novas pesquisas no setor. Estas realizações são necessárias, visto o grande crescimento que a indústria gráfica pernambucana apresenta. As 456 empresas gráficas em atividade no estado converteram, em 2008, 196.471 toneladas de papel, o que representa 57% do mercado da região Nordeste (ABIGRAF, 2009b, p. 52).

Mesmo que os objetivos específicos desta pesquisa estejam direcionados à construção de uma ferramenta de coleta de dados, é possível realizar também uma discussão sobre o desempenho ambiental das empresas gráficas. As etapas e critérios para construção desta ferramenta propiciaram o levantamento de informações relevantes, o que pode ser a primeira etapa para que se estabeleça de fato uma avaliação de desempenho ambiental das empresas. Esta realização será alcançada de fato se houver um processo contínuo de coleta e avaliação de dados, permitindo uma melhor contextualização do setor. As informações publicadas nesta pesquisa permitirão, ainda, uma avaliação comparativa com outros setores, ou mesmo dentro do setor gráfico em períodos diferentes.

Uma das constatações é que os empresários do setor não dão a atenção necessária ao descarte de resíduos e efluentes. É uma prática do setor, principalmente nas gráficas de pequeno e médio porte, o descarte desses resíduos em lixo comum. Além disso, quando contratam empresas para realizar essa coleta, as gráficas não fiscalizam adequadamente, realizando o simples encaminhamento dos resíduos e efluentes. Em algumas situações a gráfica paga para isso, mas não se preocupam com a destinação final desses produtos, apenas transferem a responsabilidade sem a devida certificação se a empresa de coleta dá a destinação adequada.

Quando terceiriza algum processo gráfico, isso também acontece. Uma gráfica que terceiriza a confecção da chapa, por exemplo, transfere a responsabilidade por um dos processos mais impactantes. Ou seja: a empresa que presta esse serviço é quem deve responder diretamente por ele. No entanto, cabe à gráfica o ônus da escolha, ou seja: a gráfica deve optar por uma empresa séria e responsável e deveria ser parceira de empresas que se preocupam com a destinação dos efluentes provenientes desse processo, muitas vezes classificados pela NBR 10004 como Classe I – resíduos perigosos.

Uma novidade pode forçar as gráficas a rever suas atitudes: a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e prioriza a responsabilidade compartilhada através do processo de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor. Ao impor obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos, busca-se a redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental pelo ciclo de vida dos produtos.

Os empresários do setor reconhecem os impactos ambientais da atividade, mas o perfil de sua empresa e a participação que ocupa no mercado torna muitas vezes impeditivo o investimento em tecnologias *mais limpas*. Fica uma reflexão: não seria possível criar uma linha de financiamento para incentivar a compra de equipamentos com o perfil de reduzir diretamente o impacto ambiental?

Nesse sentido, as instituições envolvidas direta ou indiretamente poderiam realizar convênios entre si, em busca de soluções conjuntas. Um exemplo possível seria a aproximação da Abigraf e do SEBRAE, estimulando o trabalho de cooperativas ou associações de coleta. Em geral, as pequenas empresas gráficas de pequeno porte

apresentam a situação mais crítica, então a realização de ações como essa, bem como sua difusão por toda a rede, poderia proporcionar um melhor controle sobre a coleta de resíduos.

Na tentativa de refletir sobre questões desse tipo e esclarecer algumas dessas realidades do setor, a Abigraf tem realizado periodicamente palestras e discussões com as gráficas associadas. Recentemente colocou na pauta o debate sobre os aspectos ambientais da atividade, entre eles a destinação de resíduos e o licenciamento ambiental.

A maioria das gráficas não possui e nunca possuiu certificação ambiental. A aplicação da ferramenta evidenciou essa realidade nas pequenas gráficas, mas essa é uma realidade geral do setor. Entre as 11 gráficas visitadas durante a pesquisa (3 para aplicação do piloto, 1 para estudo de caso e 7 para aplicação final), apenas três possuem licenciamento ambiental. Essa relação também pode ser estabelecida com a certificação ambiental: nenhuma das 11 gráficas possui esse tipo de certificação. Como foi apresentado durante a pesquisa, as empresas do setor não aderiram à certificação através da norma ISO 14001, enquanto isso já é uma realidade em outros setores empresariais. A pesquisa *Análise Gestão Ambiental*, por exemplo, realizada com empresas de diversos setores, apresenta que 50,3% das empresas possuem ISO 14001.

Por outro lado, a ação da Agência Reguladora fica restrita à fiscalização. As gráficas que já foram vistoriadas afirmam que a CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente não sabe indicar a solução para certos problemas. A Agência exige que a gráfica dê a destinação correta aos resíduos perigosos - Classe I, mas não indica como realizar esse tipo de coleta. A maioria das gráficas reclama, por exemplo, que não há empresas capacitadas para coletar estes resíduos na região.

Além disso, a maioria das gráficas nunca foi vistoriada. Por isso, realizam algumas ações de forma arbitrária, como por exemplo, “doar” alguns resíduos como estopas de limpeza e embalagens de tinta. Esse tipo de atitude é mais prejudicial do que o descarte em lixo comum. Durante aplicação do piloto, uma dos entrevistados afirmou que, em sua gráfica, esse tipo de resíduo é descartado no lixo comum, mas os funcionários são ordenados a quebrar essas embalagens antes de destinar. Isso para evitar que outras pessoas venham a utilizá-las para outra finalidade que traga prejuízos à saúde. Quando as empresas “doam”, esse controle não existe.

Essas readequações são urgentes e precisam ser iniciadas em curto prazo. O setor está na expectativa que os órgãos reguladores comecem, efetivamente, a fiscalizar e colocar em prática algumas exigências já decretadas. Isto pode acontecer a qualquer momento e as empresas que não iniciarem esse caminho poderão ter sérios prejuízos.

Além dessas questões legislativas, há ainda, e não menos importante, a questão mercadológica. Ao compreender o que deve ser feito para melhorar o desempenho ambiental, as empresas percebem suas vantagens e desvantagens competitivas em relação às demais – o que pode indicar o caminho dos futuros investimentos. A aplicação da ferramenta pode contribuir também com a identificação desse panorama.

Referências

- ABIGRAF. 13º Anuário Brasileiro da Indústria Gráfica. São Paulo: Clemente e Gramani, 2009.
- ABIGRAF. Estudo Setorial da Indústria Gráfica no Brasil. São Paulo: Abigraf, 2009.
- ABTG. <http://www.abtg.org.br/index.php/br/component/content/article/210-tintas-ase-de--de-soja>. Acessado em 11 de dezembro de 2009.
- ALMEIDA, M. C.; MANRICH, S. – Estudo de Mercado em Duas Áreas Específicas de Aplicação de Papel Sintético – Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 12, nº 1, p. 20-27, 2002.
- AMARAL, José Alexandre Gurgel do. Políticas ambientais nas empresas brasileiras: análise de conteúdo. Revista Escola de Minas vol.55 nº 3. Ouro Preto, 2002. Acessado em 19 de janeiro: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672002000300010
- AMARAL, Sergio Pinto. Estabelecimento de indicadores e modelo de relatório de sustentabilidade ambiental, social e econômica: uma proposta para a indústria de petróleo brasileira. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2003.
- ANÁLISE Gestão Ambiental. Anuário 2009. São Paulo: Análise Editorial, 2009.
- BARROS, Lídia. Sustentabilidade exige mudança de atitude. Diário de Pernambuco. 31 de março de 2009.
- BAER, Lorenzo. Produção gráfica. São Paulo: Senac, 2005.
- BARBOSA, Daniele de O. [et al.]. Guia Técnico ambiental da indústria gráfica [2. Ed.]. São Paulo: CETESB: SINDIGRAF, 2009.
- BELLEN, Hans Michael Van. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa [2ª edição, 2ª reimpressão]. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.
- CALLENBACH, Ernest et al. Gerenciamento ecológico: guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis. [Ed. bras.: Trad. Carmen Youssef. São Paulo: Cultrix, 1993].
- CAMPOS, Antonio Carlos Slongo de. A importância do fotoiniciador no sistema de formulação de tintas e vernizes curáveis por radiação uv. Abrafati, 2002.
- CANTARINO, A. A. A. Desenvolvimento de indicadores de impacto ambiental como instrumento de gestão e controle no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos de exploração e produção nas áreas *offshore*. Tese de Doutorado em Planejamento Ambiental, PPE/COPPE/ UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

CARDOSO, Rafael (Org.). O design brasileiro antes do design: aspectos da história gráfica, 1870-1960. São Paulo: Cosac Naify, 2005.

CARDOSO, Rafael. Uma introdução à história do design [3ª edição]. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

CAVALCANTI, C. (Org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 1997.

CENTRO NACIONAL de Tecnologias Limpas SENAI. O que é Produção mais Limpa? http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senai_rs_uo697/O%20que%20%E9%20Produ%E7%E3o%20mais%20Limpa.pdf. Acessado em 22 de janeiro de 2010.

COSTA, Adriana de A. Oliveira. A eco-efetividade do design: proposição de uma ferramenta de análise e sua aplicação em Sistemas de Produtos + Serviços. Dissertação de Mestrado, Departamento de Design: Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2009.

CRAIG, James. Produção gráfica. [Ed. bras.: Trad. Alfredo G. Galliano, João J. Noro, Edmilson O. Conceição. São Paulo: Nobel, 1987.]

DOUGHERTY, Brian. Green Graphic Design. New York: Allworth Press, 2008.

DOW JONES Sustainability Indexes – Components (by sector), 2009.
www.sustainability-index.com/

ETHOS, 2009. Acessado em www.ethos.org.br/relatorio_de_sustentabilidade_gri.aspx

FUENTES, Rodolfo. A prática do design gráfico: uma metodologia criativa. São Paulo: Rosari, 2006.

GALLOPIN, G.C. Environmental and Sustainability Indicators and the Concept of Situational Indicators. In Sustainability Indicators – SCOPE, Moldan Bedrich and Billharz, S. (eds), John Wiley & Sons, 1996.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antônio C. Métodos e técnicas em pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLEMAN, Daniel. Inteligência ecológica: o impacto do que consumimos e as mudanças que podem melhorar o planeta. [Ed. bras.: Trad. Ana beatriz Rodrigues. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.]

GRI – Global Reporting Initiative. Diretrizes para relatório de sustentabilidade, versão 3.0 [Ed. bras.: Gláucia Térreo (Coordenação). São Paulo, 2006.]

HURLBURT, Allen. Layout: o design da página impressa. [Ed. bras.: Trad. Edmilson O. Conceição, Flávio M. Martins. São Paulo: Nobel, 2002.]

ISO 14031. Gestão ambiental: avaliação do desempenho ambiental – Diretrizes. International Organization for Standardization (ISO).

KINDLEY Júnior, W. Analogia entre as metodologias de desenvolvimento de produtos atuais, com a proposta de uma metodologia com ênfase no ecodesign. *In*: II Congresso Internacional de Pesquisa em Design: Rio de Janeiro, 2003.

LEI N° 12.305, de 2 de agosto de 2010. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm (Acessado em 2 de setembro de 2010).

LUPTON, Ellen; PHILLIPS, Jennifer Cole. Novos fundamentos do design. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. Desenvolvimento de produtos sustentáveis – os requisitos ambientais dos produtos industriais [Ed. bras.: Trad. Astrid de Carvalho. São Paulo: EDUSP, 2005.]

MATUCHEVSKI, Karine. Desempenho ambiental: estudo de caso em uma indústria gráfica. Dissertação de mestrado. Santa Maria: 2007.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. The next industrial revolution. The Atlantic Monthly. Outubro de 1998.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. Cradle to cradle: remaking the way we make things. Journal of Cleaner Production, volume 5, Issues 13-14, Setembro de 2007.

MEGGS, Philip B; PURVIS, Alston W. História do design gráfico. [Ed. bras.: Trad. Cid Knipel. São Paulo: Cosac Naify, 2009.]

MELO, Chico Homem de Melo (Org.). O design gráfico brasileiro: anos 60. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

MIRANDA, Svetlana Maria de. Os indicadores de sustentabilidade e o Índice Dow Jones. Acessado em: <http://www.azevedosette.com.br/sustentabilidade-ambiental/artigos/exibir/24>. 2009.

MORAIS, Flávio de O. A.; DOMINGUES, Franco E. D. Gel Filme Impermeabilizante: alternativa ecológica na redução de resíduos da produção gráfica. São Paulo: INOVA SENAI, 2007.

PESSOA, Walter. A coleta de dados na pesquisa empírica. Disponível em: <http://www.cgnet.com.br/~walter/artigo.html>, 1999.

PIZZATO, Luciano; PIZZATO, Raquel (Org.). Dicionário Socioambiental Brasileiro. Curitiba: Tecnodata Educacional, 2009.

ROCHA, Carlos de Sousa; NOGUEIRA, Mário Marcelo. Panorâmica das artes gráficas. Vol. I. Plátano.

SALGADO, Vivian Gullo. Indicadores de ecoeficiência e o transporte de gás natural. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007.

SCHARF, Regina. Manual de negócios sustentáveis: como aliar rentabilidade e meio ambiente. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, Centro de Estudos em Sustentabilidade, 2004.

SMITH, Derek; BROWN, Michael S. Sustainability and corporate evolution: integrating vision and tools at Norm Thompson Outfitters. Journal of Organizational Excellence. Wiley Periodicals: outono de 2003.

TARAPANOFF, Fabíola. Indústria gráfica. <http://www.professionalpublish.com.br/pdf/ig69.pdf> [acessado em setembro de 2009].

RUTHERFORD, I. Use of models to link indicators of sustainable development. In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S. (Eds.). Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

TUNSTALL, D. Development environmental indicators: definitions, framework and issues. In: Workshop on Global Environmental Indicators, Washington, DC, Dec. 7-8, 1992. Washington, DC: World Resources Institute, 1992.

Anexos

Anexo 01

Questionário completo *Análise Gestão Ambiental*.

Anexo 02

Resenha completa da pesquisa realizada por Julia Wanderley durante experimento.

Anexo 03

Questionário desenvolvido por Isabella Alves, Isadora Melo, Juliana Brayner e Rayssa Mendonça durante experimento.

Anexo 04

Roteiro de entrevista semi-estruturada realizada com Bracelpa.

Anexo 05

Roteiro de entrevista semi-estruturada realizada com Abigraf/PE.

Anexo 06 – Ferramenta proposta

Indicador de diretrizes para avaliação de desempenho ambiental da indústria gráfica.

ANEXO 01

QUESTIONÁRIO ANÁLISE GESTÃO AMBIENTAL

Para ilustrar, a imagem abaixo apresenta as respostas da empresa Mantecorp.

Perfil / Profile		Organização da gestão ambiental / Environmental management organization																									
• LEGENDAS / Legends: Ver notas na página 192 para: See notes on page 203 for: 1 - Explicação para a alternativa Outro(a) escolhida em alguma questão / Explanation of "Other" when applicable 2 - Resposta válida para uma ou mais empresas do grupo / Answer refers to one or more companies of the group 3 - Outras informações / Other information		Ramo de atividade / Branch of activity Farmacêutica e Cosméticos / Pharmaceuticals and Cosmetics		Possui política ambiental? / Does it have an environmental policy? Sim, Integrada às demais políticas / Yes, Integrated to the other policies Sim, Específica para o meio ambiente / Yes, Specific for the environment Não, Mas adota práticas não sistematizadas / No, But it adopts unsystematized practices Não / No		Tem ISO 14001? / Does it have ISO 14001? Sim, Há até 2 anos / Yes, For up to 2 years Sim, De 2 a 5 anos / Yes, From 2 to 5 years Sim, De 5 a 10 anos / Yes, From 5 to 10 years Sim, Mais de 10 anos / Yes, More than 10 years Não, Planeja implementar / No, It plans to implement it Não, Mas cumpre etapas para obtenção / No, But it is in the process of obtaining it Não, julga necessário no momento / No, It doesn't seem necessary at the moment Não declarada no organograma / Not declared in the organizational chart		A responsabilidade pela gestão ambiental está definida? / Is the responsibility for environmental management defined? Sim, Declarada no organograma / Yes, Declared in the organizational chart Sim, De maneira informal / Yes, in an informal manner Não / No		Qual área responde pela gestão ambiental? / Which area is in charge of environmental management? Segurança e Saúde / Safety and Health		A que nível a área se reporta? / To what level does the area report? Diretoria / Executive Office															
Nome / site / Name / Site MANTECORP www.mantecorp.com		Receta líquida em ml / 2003 / Net volume (ML/2003) NI		Nº de funcionários / Number of employees 1538																							
Procedimentos adotados / Adopted procedures																											
Quais regras da série ISO 14000 adota? / Which rules of the ISO 14000 series are adopted? Auditorias ambientais / Environmental auditing Avaliação da performance ambiental / Evaluation of environmental performance Rotulagem ambiental / Environmental labeling Análise do ciclo de vida do produto e serviço / Analysis of life cycle of product and service Análise do ciclo de vida do processo / Analysis of life cycle of process Comunicação ambiental / Environmental communication Não adota / Does not use				A administração reconhece os impactos decorrentes da operação? / Is the management aware of the impacts of the operation? Sim, de maneira documentada / Yes, in a documented manner Sim, de maneira informal / Yes, informally Não / No				Tais impactos ambientais referem-se a... / Such impacts refer to... (for those who answered yes in the preceding question) Processos produtivos / Productive processes Processos produtivos e administrativos / Productive and administrative processes Todos os processos e atividades + terceirizados / All processes and activities + outsourced Todos os processos e atividades + terceirizados e fornecedores / All processes and activities + outsourced and supplier				O treinamento relativo à gestão ambiental inclui... / The training related to environmental management includes... Funcionários / Employees Terceiros / Third parties Fornecedor / Suppliers Comunidade / Community A empresa não fez esse treinamento / The company did not do this training				Fornecedores precisam comprovar práticas de gestão ambiental? / Are suppliers required to give proof of environmental management practices? Sim / Yes Sim, Mas não de forma sistemática / Yes, but not systematically Não / No				De que forma se dá essa comprovação? / How is this proof given? (for those who answered yes in the preceding question) Com o atendimento à legislação / Through compliance with the law Com certificações e exigências formais / Through certifications and formal requirements Relatórios de auditorias / Auditing reports Com verificações sistemáticas / Through systematic verifications				Tem programa de gestão para melhorar metas ambientais? / Is there a management program to improve environmental targets? Sim, De maneira documentada / Yes, in a documented manner Sim, De maneira informal / Yes, in an informal manner Não / No			
Política de informação / Information policy																											
A comunicação das ações ambientais é voltada a... / The communication of environmental actions is aimed at... Escola / School Vizinhaça / Neighborhood Angariadores / Solicitors Autoridades / Authorities ONGs / NGOs Público em geral / Public in general Não há programa específico / There is no specific program				Onde as informações são publicadas? / Where is the information published? (for those who answered yes in the preceding question) Relatório anual / Annual report IAN / IAN Balanço socioambiental / Socio-environmental balance sheet Site da empresa / Company site BS / BS Social balance sheet / Social balance sheet BS Modelo GRI / BS Model GRI BS Modelo Itaipu / BS Model Itaipu BS Modelo ASPA / BS Model ASPA BS Modelo Ethos / BS Model Ethos BS Modelo Ethos / BS Model Ethos				Quanto tempo ambiental no balanço público? / How much has been used to correct environmental liabilities over the past 3 years (for those who answered yes in the preceding question)? Não / No Não / No Quanto gastou na correção de passivo ambiental nos últimos 3 anos (em R\$ mil) / How much has been used to correct environmental liabilities over the past 3 years (in R\$ mil) Educativo / Educational				Que projetos de meio ambiente promove para o público externo? / Which environmental projects are promoted for the public to general? Educativo para professores e alunos / Educational for teachers and students De práticas sustentáveis para a comunidade / Sustainable practices for the community De preservação da fauna / Preservation of fauna De preservação da flora / Preservation of flora De pesquisa / Research Não promove / Does not promote				Quanto investe em meio ambiente em um novo empreendimento? / How much is invested in the environment during a new project? Estimated in R\$ NI											

Consumo de recursos naturais Use of natural resources	
Como usa a água? How is water used? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Reduz Has new targets ✓ Adota meta de redução Has reduction targets ✓ Tem programa estruturado Has a structured program ✓ Tem ações de conscientização dos funcionários Has employee awareness actions ✓ Não tem ação específica Has no specific action	Como usa a energia elétrica? How is electricity power used? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Adota meta de redução Has reduction targets ✓ Tem programa estruturado Has a structured program ✓ Tem ações de conscientização dos funcionários Has employee awareness actions ✓ Não tem ação específica Has no specific action
Como usa os combustíveis? How is fuel used? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Adota meta de redução Has reduction targets ✓ Tem programa estruturado Has a structured program ✓ Não tem ação específica Has no specific action	Como usa a lenha e o carvão? How is wood and coal used? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Adota meta de redução Has reduction targets ✓ Tem programa estruturado Has a structured program ✓ Não tem ação específica Has no specific action ✓ Não se aplica Not applicable
Como usa os recursos minerais? How are mineral resources used? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Adota meta de redução Has reduction targets ✓ Tem programa estruturado Has a structured program ✓ Não tem ação específica Has no specific action	

Tratamentos de resíduos Waste treatment	
Como trata os resíduos sólidos? How is solid waste treated? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Reúso Has reuse targets ✓ Tem metas de redução Has reduction targets ✓ Tem metas de reciclagem Has recycling targets ✓ Tem processo para redução de geração Has a process to reduce generation ✓ Faz coleta seletiva de lixo Has selective garbage collection ✓ Investe em tecnologia para redução de geração Invests in technology to reduce generation ✓ Processo para reduzir impacto ambiental Has a process to reduce environmental impact ✓ Tem garantia de conformidade legal no manuseio, transporte, tratamento e destinação Has guarantee of legal conformity (in handling, transport, treatment and disposal etc.) ✓ Não tem ações específicas Has no specific actions	Como trata os efluentes? How are effluents treated? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Tem metas de reúso Has reuse targets ✓ Tem metas de reciclagem Has recycling targets ✓ Tem processo para reduzir geração Has a process to reduce generation ✓ Investe em tecnologia para reduzir geração Invests in technology to reduce generation ✓ Possui unidade de tratamento Has a treatment unit ✓ Tem garantia de conformidade legal no manuseio, transporte, tratamento e destinação Has guarantee of legal conformity (in handling, transport, treatment and disposal etc.) ✓ Não tem ações específicas Has no specific actions
Como trata as emissões atmosféricas? How are atmospheric emissions treated? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Tem processo para reduzir geração Has a process to reduce generation ✓ Investe em tecnologia para reduzir geração Invests in technology to reduce generation ✓ Processo para reduzir impacto ambiental Has a process to reduce environmental impact ✓ Não tem ação específica Has no specific action ✓ Não se aplica Not applicable	

Ações ambientais adicionais Additional environmental actions	
Como trata os ruídos e as vibrações? How are noises and vibrations treated? ✓ Monitora com indicadores Monitors with indicators ✓ Tem processo para reduzir geração Has a process to reduce generation ✓ Investe em tecnologia para reduzir geração Invests in technology to reduce generation ✓ Tem processo para reduzir impacto ambiental Has a process to reduce environmental impact ✓ Não tem ação específica Has no specific action ✓ Não se aplica Not applicable	Caso utilize fontes renováveis de energia, informe quais. If renewable energy is used, specify which ✓ Energia solar Solar power ✓ Energia eólica Wind power ✓ Energia geotérmica Geothermal power ✓ Energia hídrica Hydropower ✓ Biocombustível Biomethane ✓ Biomassa Biomass ✓ Não utiliza Does not use
Caso busque reduzir a emissão de CO₂ para obter créditos de carbono, informe o estágio do projeto. If the company is reducing the emission of CO₂ to obtain carbon credits, inform at which stage the project is at ✓ Já fechou algum negócio Has already closed a deal ✓ Está em negociação Under negotiation ✓ Não tem None	Caso possua programa de plantio de árvores, informe a finalidade. If tree-planting program is in place, specify why ✓ Neutralização de emissões de CO₂ To neutralize CO₂ emissions ✓ Compensação de impactos ambientais To offset environmental impact ✓ Produção de matéria-prima To produce raw material ✓ Produção de insumo para sua atividade To produce input for company activities ✓ Contribuição espontânea Voluntary contribution ✓ Não promove Does not promote
Possui Selo Verde para neutralização do carbono Has a Green Seal for carbon neutralization ✓ Quanto de área verde nativa mantém sob seu domínio? How much native green area does the company own (in hectares)? 450	Usa papel reciclado? Is recycled paper used? Muito
A empresa tem uma política corporativa voltada a mudança climática? Does the company have a corporate policy aimed at climatic change? ✓ Sim ✓ Não ✓ Planeja implantar Plans to implement it	

ANEXO 02

RESENHA COMPLETA DA PESQUISA REALIZADA POR JULIA WANDERLEY DURANTE EXPERIMENTO

MATÉRIAS-PRIMAS, aluna: Julia Wanderley

A pesquisa tem por objetivo pesquisar as matérias-primas mais utilizadas na indústria gráfica e foi composta de três partes: **categorização** (determinar as matérias-primas que serão pesquisadas; estudar as características gráficas e ambientais dessas matérias-primas; e apresentar novas tendências); **verificação** (averiguar, através de entrevista em gráfica, algumas práticas empresariais, como por exemplo: controle de estoque, terceirização, geração de resíduos, etc.); **considerações finais** (refletir sobre o processo de pesquisa; apresentar os resultados encontrados e sugerir desdobramentos).

Das matérias-primas utilizadas na produção dos artefatos, as mais utilizadas são: papel, plástico, tinta, verniz, cola e películas metálicas. Para viabilizar o trabalho, a aluna se concentrou na pesquisa de papel e tinta, que são, entre esses, os insumos reconhecidamente mais utilizados na produção gráfica. Após definição, seguem algumas características gráficas e ambientais desses materiais.

Papel

A principal fonte de celulose para a fabricação de papel é a madeira de árvores, mais especificamente pinus e eucalipto. O processo de produção de celulose e também de papel apresenta alguns impactos ambientais que devem ser observados com atenção. O branqueamento da polpa de papel, por exemplo, é um processo potencialmente poluente, pois sempre foi realizado com cloro, gerando compostos orgânicos tóxicos e cancerígenos. Atualmente, o branqueamento é feito por processos sem cloro elementar conhecido como ECF do inglês "*elemental chlorine free*" (usam dióxido de cloro) ou totalmente livres de cloro conhecido como TCF do inglês "*total chlorine free*" (usam peróxidos, ozônio, etc.). Estudos apontam que o efluente que sai de ambos os processos quando tratado não possui diferença significativa quanto ao teor tóxico, sendo ambos de baixíssimo impacto ambiental.

Aplicações industriais têm apontado para uma redução na emissão de óxidos de nitrogênio na mudança do processo TCF para o processo ECF. O TCF, embora não use cloro, produz um volume maior de resíduos. No Brasil "as fábricas de celulose utilizam o Sistema de Tratamento Biológico de Efluentes por Lodo Ativado, que tornam as dioxinas - derivadas do uso do dióxido de cloro no processo industrial - biodegradáveis, reduzindo o impacto ao meio ambiente". Essas evidências têm forçado o setor a repensar qual entre esses dois processos é efetivamente menos poluente.

Essa discussão reflete a preocupação com o destino dos resíduos gerados na produção de celulose e papel – a matéria-prima mais consumida na indústria gráfica.

Para demonstrar a complexidade da discussão, é preciso conhecer ainda outras variáveis envolvidas na produção de papel, brevemente apresentadas a seguir.

Papel alcalino x papel básico

Com o objetivo de controlar a penetração de líquidos na folha, uma das etapas da fabricação do papel é a adição de produtos químicos específicos à suspensão fibrosa. A isso se chama colagem interna. Esse procedimento pode ser efetuado em meio alcalino ou ácido. Os papéis alcalinos, também conhecidos como *acid free*, são produzidos totalmente livre de produtos com reação ácida e com o passar do tempo não se decompõe produzindo resíduos ácidos. Originalmente, esse tipo de papel levava cola animal em sua composição. Hoje, existe um novo processo de colagem com uma resina sintética, sem a necessidade de produtos ácidos. Esse tipo de papel vem sendo fabricado no Brasil, em escala industrial, desde 1996. Além dessas características já descritas, apresenta aumento da brancura, estabilidade dimensional, entre outras vantagens. Por não ficar amarelado com facilidade ao longo do tempo, é também indicado para trabalhos artísticos.

Origem da fibra: cana-de-açúcar, bananeira e bambu

Como foi dito anteriormente, a principal fonte de celulose para a fabricação de papel é a madeira de árvores, mais especificamente pinus e eucalipto. Outras fontes de obtenção têm sido testadas recentemente, como por exemplo: o papel de **fibra de cana-de-açúcar**. Para se ter uma ideia, somente na zona oeste de São Paulo foi gerada cerca de seis milhões de toneladas de bagaço de cana (NOGUEIRA, 2005). Esse resíduo é utilizado para vários fins, como co-geração de energia, fabricação de ração animal e adubo para algumas lavouras. Agora também para produção de papel.

O bagaço de cana tem excelentes fibras para a fabricação de papéis diversos com características de pureza, biodegradabilidade e reciclagem de 100%. Além de utilizar um resíduo agrícola abundante no Brasil e subutilizado nas usinas de açúcar e álcool, a produção desse tipo de papel requer uma menor quantidade de produtos químicos. Além disso, diferente das florestas de manejo, o ciclo da cana-de-açúcar é de 18 meses.

Há também o papel produzido a partir de **fibra de bananeira**, que utiliza os ráquis – eixo que sustenta os cachos de banana. Essa parte da bananeira não possuía, até então, nenhuma utilidade, sendo até um problema para os grandes produtores de banana. As fibras resultantes desse ráqui são comparadas com as fibras convencionais usadas hoje. Para produzir essa celulose, não são utilizados aditivos, químicos, colas ou corantes. A produção ainda dispensa água, uma vez que as árvores contêm bastante seiva própria para reagrupamento. Esta última característica, no entanto, pode gerar um problema, caso a indústria de beneficiamento seja distante: seria preciso um pré-tratamento do ráqui, para diminuir sua umidade e viabilizar o transporte (ROJA; NEVES, 2009). Entre as várias fontes de fibras, pesquisadores acreditam na bananeira como alternativa para assumir parcela significativa do consumo mundial de papel.

Outra possibilidade para elaboração de celulose e papel é a **fibra do bambu**. Essas fibras apresentam características intermediárias entre a fibra de eucalipto e de pinus, respectivamente fornecedor de fibras curtas e longas. Por isso, apresenta maior porosidade e maior resistência ao rasgo, mas gera um papel de qualidade não branqueável. Um benefício é que o ciclo de vida do bambu é bem menor em consideração ao de espécies como eucalipto e pinus. A única empresa da América Latina que produz papel 100% feito de fibra de bambu é a CEPASA – Celulose e Papel de Pernambuco S.A., que atua na fabricação de papel e artefatos de papel, como sacos multifoliados para embalagens industriais. A unidade produtiva da empresa fica em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

Além dessas possibilidades de papel feitas com celulose de origem vegetal, existem algumas empresas que produzem **papel sintético**. Esse papel é obtido do processamento de polímeros termoplásticos, virgem ou reciclado, na forma de filme que permite a escrita ou impressão, tal como o papel convencional. Vários materiais têm sido utilizados na produção desse papel. Os principais são o polipropileno (PP) homopolímero e copolímero, o polietileno tereftalato (PET), o poliestireno (PS), o copolímero de estireno anidrido-malêico, o copolímero de etileno-acetato de vinila (EVA), os copolímeros de etileno-propileno e os polietilenos (PEBD, PEAD, PEBDL etc.). São utilizados ainda alguns materiais para aumentar a absorção de tintas e conferir opacidade.

Segundo Almeida e Manrich (2002), o que viabiliza a produção desse papel no Brasil é que todos esses materiais são utilizados em conjunto, visto que o trabalho de separar o plástico por tipo oneraria a produção. A cada 850 kg de plástico reciclado, produz-se uma tonelada de papel sintético. As empresas que produzem o papel sintético possuem tecnologias próprias, de modo que cada uma tem um produto com características próprias. Yupo, Dura-Lite, Polyolith e Matte são algumas dessas marcas de papel sintético.

Na Europa, o papel sintético tem sido utilizado principalmente em substituição ao filme de policloreto de vinila (PVC), por razões ambientais. Na América do Norte, a utilização de papel sintético ocorre principalmente em produtos de maior durabilidade, tais como menus de restaurantes, mapas, cartazes, tabuleiros de jogos, entre outros que justificam o maior custo do material. Na América Latina, o papel sintético pode obter maior competitividade com o papel celulósico devido aos custos de importação desse último. Entretanto, esse argumento não se aplica para o caso do Brasil, uma vez que o país é um grande produtor de papel e pasta de celulose. Apesar disso, já há uma demanda de papel sintético importado para aplicação em comunicação visual que está se consolidando no país, além do uso experimental desse material, por parte do Governo Nacional, nas notas de dez reais comemorativas dos 500 anos do descobrimento do Brasil.



Figura 1 – Cédula de dez reais produzida com papel sintético, lançada no ano de 2000.

Os papéis sintéticos atuais permitem a impressão por qualquer processo convencional, entre eles o offset plano e rotativo. Almeida e Manrich (2002) apresentam alguns fatores que retardam o crescimento do mercado do papel sintético, entre eles a resistência por parte dos usuários e o custo. No entanto, os valores estão se equiparando. Há 17 anos, o papel sintético custava quatro vezes mais que o papel celulósico. Em 2002 ele custava três vezes mais que o papel celulósico. Hoje, em alguns produtos, essa relação é de duas vezes.

Seria possível listar uma grande variedade de fontes, de onde é possível obter a fibra para fabricação de papel. O Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (Inpa) faz pesquisas com a **fibra do açaí** e já constatou que é possível fabricar papel de qualidade com cores e texturas variadas. Outro projeto vem do Departamento de Artes da Universidade de Brasília (UnB) que mantém projetos voltados para o uso de resíduos. Um deles utiliza **bitucas de cigarro** para a produção de papel. Outra iniciativa da universidade utiliza **resíduos de dinheiro** descartado pelo Banco Central todos os meses. Cerca de 10 toneladas mensais viram capas de agendas, cadernos e pastas (Celulose Online, 2009).

Além de aproveitar resíduos que acabaria indo para o lixo, a obtenção de fibras alternativas para produção de celulose e papel é uma alternativa econômica, podendo gerar produtos diferenciados e várias oportunidades de inclusão social. Todas essas alternativas apresentadas são decisivas no impacto ambiental do processo produtivo de artefatos gráficos. Ao considerar o ciclo completo das matérias-primas utilizadas, a gráfica deve ser criteriosa na escolha dos fornecedores. Ao optar por materiais menos danosos e certificados, as gráficas contribuem decisivamente para reduzir o impacto ambiental associado mesmo que indiretamente ao processo produtivo.

Tinta

As tintas são formuladas de acordo com as características do suporte, do processo, do produto e dos requisitos de uso final do produto impresso. Segundo o Guia Técnico Ambiental da Indústria Gráfica (BARBOSA et al.) as tintas offset geralmente são compostas por resinas, óleos vegetais e minerais, pigmentos orgânicos e inorgânicos, secantes e ceras. Dessas substâncias, a resina é o principal componente responsável pela aderência da tinta sobre o suporte e também por suas demais propriedades.

O tipo mais comum de tinta utilizado ainda é a base de óleos minerais, petróleo. Os pigmentos são misturados ao petróleo e os solventes são compostos de álcool. Quando as tintas secam, o álcool e o petróleo soltam até 30% de gases que são evaporados e liberados no ar (MORAIS; DOMINGUES, 2007).

Hoje, em substituição às tintas de óleos minerais há tintas à base de óleos vegetais. Ela pode ser feita de vários tipos de óleos vegetais, como milho ou coco. Essa troca de tinta pode reduzir o impacto de resíduos tóxicos, tanto os sólidos quanto os gases. A redução destes últimos para de 30% para 4% de compostos orgânicos voláteis no ar. Nesse caminho, existem ainda as tintas UV. O diferencial dessa tinta está na secagem e na aderência ao suporte. Em substituição aos solventes voláteis, o impresso é exposto a um sistema ultravioleta. Além disso, elimina o uso de água, que era utilizada para retirar a tinta da área de contra-grafismo. Como esclarece Campos (2002), a tecnologia UV está se destacando por contribuir de maneira significativa com a redução do impacto ambiental, destacando as seguintes características:

A tinta UV é um sistema livre de compostos orgânicos voláteis (VOCs). Além disso, possibilita uma economia considerável devido à alta produtividade, alta qualidade do material curado, baixo índice de refugos e grande versatilidade de formulações com aplicações em artes gráficas, sistemas industriais, adesivos, tanto para sistemas pigmentados como para sistemas transparentes.

Outras iniciativas podem ser destacadas. A *tinta light* é especialmente desenvolvida para impressos que vão ter contato direto com alimentos. A tinta atende os requisitos de normas internacionais e brasileiras (EN-71-3 e ABNT EB-2083) que determinam o teor máximo de metais pesados nas tintas, tais como: Antimônio, Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cromo, Mercúrio e Selênio.

Em outro caminho de investimento, uma alternativa experimental é a utilização de clichê em vez da tinta, como o projeto do designer Harc Lee conhecido como lata de Coca-Cola nua. A lata de alumínio é criada sem impressão, reduzindo também a energia associada à produção e à reciclagem.



Figura 2 – Lata de Coca-cola nua. Projeto desenvolvido pelo designer Marc Lee, que utiliza clichê em substituição à tinta.

Entrevista

O objetivo da entrevista foi verificar a realidade de uma gráfica local com relação ao controle de entrada de materiais e saída de resíduos. Como o papel é a matéria-prima mais consumida na indústria gráfica, essa pesquisa de campo se ateve ao levantamento relativo a esse insumo. Como critério de escolha, buscava-se uma empresa com poucos funcionários e o maior grau de informalidade possível. O interesse era exatamente entrar em contato com a realidade muitas vezes precária de uma gráfica desse porte. A entrevista, realizada com o proprietário da empresa, coletou alguns dados que serão apresentados a seguir.

A gráfica em estudo está localizada em Olinda, Pernambuco, possui um quadro funcional com seis pessoas – entre elas o pai e a esposa do proprietário – e está em atividade há quatro anos. Os serviços mais comuns são: folders, panfletos e cartazes. Os acabamentos mais solicitados são respectivamente: laminação, verniz localizado, *hot-stamping* e cola. Todos esses procedimentos são terceirizados.

O consumo de papel por mês é de aproximadamente 150 a 200 kg, sendo 50% de papel offset e 50% de papel couché, das marcas Votorantim e Chambril. O proprietário da gráfica afirmou também que dá prioridade à compra de papel que possua a certificação FSC. Em relação à tinta, o consumo é de cerca de 30 kg por mês, da marca Cromos. O entrevistado afirmou nunca ter utilizado tinta especial ou pré-fabricada, como as referências Pantone, por exemplo. A quantidade de cola branca consumida por mensalmente é de aproximadamente 3 kg (não soube informar a marca).

Devido ao consumo muito pequeno, a gráfica não possui estoque desses produtos, que possa suprir mais que um mês de atividade. Assim, mensalmente é adquirida quantidade semelhante de cada um desses insumos. A compra de papel, tinta e cola é realizada através do mesmo fornecedor.

Para dar vazão a este consumo e às solicitações dos clientes, a gráfica possui uma máquina para impressão (offset Roland bicolor) e uma guilhotina. A gráfica faz a gravação da chapa offset internamente, mas terceiriza o fotolito. O proprietário da gráfica informou que gera aproximadamente 50 kg de aparas de papel por mês, que são vendidas para reciclagem. Já as chapas de impressão usadas são vendidas para o ferro velho.

A entrevista apresenta três resultados relevantes: provavelmente as ações das gráficas de pequeno porte são estimuladas mais por uma questão financeira do que preocupação ambiental; esse tipo de empresa (informal com poucos funcionários) não é fiscalizado por órgão regulador ambiental; e os responsáveis por gráficas desse porte possuem competências administrativas muito elementares.

Discussão dos resultados

O desenvolvimento de novas tecnologias tem fomentado a busca por uma indústria gráfica mais sustentável. Na rede de fornecedores dessa indústria, os produtores de papel, tinta e outros insumos têm se mostrado sensíveis a essa discussão. Apesar disso, a justificativa para as gráficas aderirem a esse novo modelo ainda é, provavelmente, a busca pela qualidade no serviço (impressão e acabamentos) e a redução de custos associados ao processo. Isso, possivelmente, está mais relacionado aos investimentos recentes, do que propriamente a busca por padrões ambientais.

A partir da entrevista, fica o registro que a gráfica pesquisada desenvolve três ações “ambientais”: prioridade na compra de papel certificado; e encaminhamento de aparas e chapas de impressão para reciclagem. Como desdobramento, vale pesquisar outras gráficas similares, para observar se essas constatações fazem parte da realidade de outras empresas. Outro caminho interessante é percorrer a rede de fornecimento de matérias-primas, observando o verdadeiro impacto ambiental dos principais insumos gráficos.

ANEXO 03

QUESTIONÁRIO DESENVOLVIDO POR ISABELLA ALVES,
ISADORA MELO, JULIANA BRAYNER E RAYSSA MENDONÇA
DURANTE EXPERIMENTO

SUSTENTABILIDADE E RECIFE

Relatório sobre práticas sustentáveis nos
estúdios de Design da cidade, elaborado após
entrevistas com empresas representativas
da região.

Entrevistados
Oliva Design
Emballa
O Imaginário
Corisco
Grupo Paes

O ESTÚDIO SE PREOCUPA
COM A QUESTÃO DA
SUSTENTABILIDADE, OU
PENSA EM AGREGAR-LA NO
DESENVOLVIMENTO DOS
PROJETOS?

Sempre pensamos du-
rante o desenvolvimento
dos produtos, fazendo o
menor uso de matéria-
prima possível sem
deixar de agregar valor.

O Imaginário

1 CRIAÇÃO DO PROJETO

VOCÊ PROCURA SABER
DA RESPONSABILIDADE
AMBIENTAL DA SUA
GRÁFICA? SE UTILIZA, POR
EXEMPLO, PAPEL COM
CERTIFICAÇÃO DE MANEJO
FLORESTAL (TIPO FSC)...

Não.

Emballa

2 FORNECEDORES

VOCÊ ACHA QUE DESENVOLVER
PROJETOS, DIGAMOS, MAIS VERDES,
DEVE SER UMA PREOCUPAÇÃO
DO CLIENTE, DO DESIGNER
OU DA GRÁFICA?

De todos. Mas sempre há conflito de interesses. O
designer e o cliente podem optar por um projeto
mais sustentável, mas a gráfica pode não ter as
condições; ou o designer pode optar por uma gráfica
mais sustentável, mas o cliente prefere sugerir outra
gráfica; e assim por diante.

Oliva Design

Corisco

De todos.

VOCÊ FAZ PESQUISA DE MERCADO JUNTO AO SEU CLIENTE, NO SENTIDO DE CALCULAR CORRETAMENTE A TIRAGEM NECESSÁRIA DOS IMPRESSOS?

Grupo Paés

Não. Me baseio na experiência e na necessidade do projeto mas não faço pesquisa de mercado.

3 MATERIAIS

Acho bacana. Depende da finalidade e interferência no projeto. Mas ainda é um papel que precisa ser aprimorado, perde muito na cor.

Grupo Paés

O QUE VOCÊ ACHA DA UTILIZAÇÃO DE PAPEL RECICLADO?

Acha que precisa avaliar. Usa quando o cliente solicita, mas não acredita muito na sustentabilidade do papel reciclado usado em escala industrial.

Oliva Design

4 VISÃO DE SUSTENTABILIDADE:

Não se pode deixar de ter uma visão de mercado. A sustentabilidade não é vista por todos da mesma maneira.

Oliva Design

A SUSTENTABILIDADE PARTE DO PRINCÍPIO DE QUE É POSSÍVEL SATISFAZER NOSSAS NECESSIDADES SEM COLOCAR EM RISCO AS PERSPECTIVAS DAS GERAÇÕES FUTURAS. QUE VISÃO VOCÊS TÊM DE SUSTENTABILIDADE?

O estúdio tem uma preocupação com o meio ambiente, achamos que é uma preocupação geral.

Corisco

É necessário incentivá-la. Sempre que possível participar da construção dessa conscientização. Mas sinto falta de incentivo.

Grupo Paés

ANEXO 04

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA REALIZADA COM BRACELPA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

- 01) Faça uma breve apresentação da Bracelpa
- 02) Afinal de contas, o que é papel?
- 03) O que levou o Brasil a adotar eucalipto e pinus como fonte de celulose?
- 04) Como se dá o reflorestamento nesse setor?
- 05) O que tem estimulado o crescimento da produção de celulose e papel em algumas regiões do Brasil como Rio Grande do Sul?
- 06) Como é a participação de Pernambuco?
- 07) Alguns dados relatam a indústria de papel como a que mais consome água para produzir um quilo de produto. Isso procede?
- 08) As gráficas e as fábricas de papel têm sido apresentadas como grandes vilãs no desmatamento. O que pode ser esclarecido sobre essa questão?
- 09) O que explica o grande aumento no consumo de papel reciclado? Isso tem prejudicado a produção de algum outro produto?
- 10) E a participação do Tetrapack? Como se dá a reciclagem desse produto? A participação no mercado brasileiro cresceu bastante desde 2006...
- 11) Como tem sido a taxa de recuperação dos diversos tipos de papéis no mercado brasileiro?
- 12) Procede a afirmação de Antonio Gimezes, gerente de impressão da IP, que, no Brasil, o papel reciclado não oferece benefícios ambientais claros em relação ao papel virgem?
- 13) Quais são os esforços da Bracelpa no sentido de estimular a certificação?
- 14) Você acha que as novas tecnologias oferecem algum risco ao papel? Por exemplo: Kindle da Amazon, papel reutilizável, etc.

ANEXO 05

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA REALIZADA COM ABIGRAF/PE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

- 01) Quantas empresas a Abigraf/PE representa atualmente?
- 02) Se fosse possível fazer rapidamente uma separação entre pequenas, médias e grandes empresas em Pernambuco, como seria a distribuição dessas empresas?
- 03) Qual é a resposta da Abigraf, quando uma gráfica associada pergunta o que deve ser feito para conseguir uma licença ambiental?
- 04) Cite algumas ações ambientais que as gráficas locais têm realizado. Qual é a tendência para um futuro próximo?
- 05) Você acha que seria válido realizar um evento em conjunto com a participação de Abigraf, Fiepe, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CPRH?
- 06) Conhece alguma empresa que tenha surgido com o foco na prestação de serviços ambientais para indústria?

ANEXO 06 - FERRAMENTA PROPOSTA
INDICADOR DE DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO
DE DESEMPENHO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA GRÁFICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

//// DATA

//// PERFIL

Nome da gráfica:

Enquadramento funcional do entrevistado:

P1. N° de funcionários:

- | | |
|----------------------------------|--|
| ☐ 001-010 | ☐ 051-100 |
| ☐ 011-020 | ☐ 101-200 |
| ☐ 021-050 | ☐ Acima de 200 funcionários |

P2. Principal(is) sistema(s) de impressão:

- | | | |
|---|--------------------------------------|--|
| ☐ Offset plana | ☐ Offset seco | ☐ Serigrafia |
| ☐ Offset rotativa fria | ☐ Rotogravura | ☐ Impressão digital |
| ☐ Offset rotativa quente | ☐ Flexografia | ☐ Tipografia |

P3. Qual é o processo utilizado na Gravação das chapas de impressão?

- ☐ CTP na própria gráfica
- ☐ Fotolito na própria gráfica
- ☐ CTP terceirizado
- ☐ Fotolito terceirizado

Terceiriza algum processo gráfico?

P4. De pré-impressão:

- ☐ Sim, raramente
- ☐ Sim, frequentemente
- ☐ Não

Qual (is):

P5. De impressão:

- ☐ Sim, raramente
- ☐ Sim, frequentemente
- ☐ Não

Qual (is):

P6. De acabamento:

- ☐ Sim, raramente
- ☐ Sim, frequentemente
- ☐ Não

Qual (is):

P7. Qual o tipo de papel mais consumido pela gráfica?

- ☐ Cartão
- ☐ Offset
- ☐ Couché
- ☐ Adesivos
- ☐ Outro

P8.1. Já imprimiu em papel produzido a partir de fibras não convencionais (por exemplo: sintético, bambu, bananeira, cana-de-açúcar...)?

- ☐ Sim
- ☐ Não

P8.2. Caso tenha respondido sim, com que frequência isso acontece?

P9. Como se dá o uso de farda pelos funcionários da unidade produtiva?

- ☐ Todos utilizam
- ☐ A maioria utiliza, mas não é exigência da gráfica
- ☐ Não faz uso de fardamento
- ☐ Outra situação

//// GESTÃO

G1. Possui licenciamento ambiental?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se respondeu SIM...

G2 Qual é esse licenciamento e quem concedeu?

G3. Já foi notificado ou intimado em fiscalização ambiental?

- ☐ Sim
- ☐ Não

G4. Já realizou alguma auditoria ou treinamento relativo à gestão ambiental?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Qual (is):

G5. Possui ou já possuiu alguma certificação ambiental?

- ☐ Sim
- ☐ Não

G6. Publica informações sobre suas práticas ambientais?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Onde?

//// EQUIPAMENTOS E TECNOLOGIAS

T1. Oferece impressão digital aos clientes?

☐ Sim

☐ Não

T2. Quantas impressoras offset possui?

T3. Quantos castelos de impressão ao total?

☐ Até 4

☐ 4-10

☐ 10-20

☐ 20-50

☐ Acima de 50

T4. Conhece impressão offset seco (waterless)?

☐ Sim

☐ Não

T5.1. Conhece alguma tecnologia que dispensa a etapa de revelação da chapa?

☐ Sim

☐ Não

T5.2. Utiliza?

☐ Exclusivamente

☐ Frequentemente

☐ Raramente

☐ Nunca

T5.3. Por quê?

T6.1. Conhece alguma tinta que seja menos poluente (por exemplo: tinta à base de soja)?

☐ Sim

☐ Não

T6.2. Utiliza?

☐ Sim

☐ Não

T6.3. Por quê?

T7.1 Já fez algum investimento específico para integração e/ou automação de processos?

☐ Sim

☐ Não

Se respondeu SIM...

T7.2. Exemplifique.

T7.3. Quais os benefícios?

T8.1. Conhece algum equipamento e/ou tecnologia que proporciona redução no consumo de água e filtros nas máquinas?

☐ Sim

☐ Não

Se respondeu SIM...

T8.2. Utiliza?

☐ Sim

☐ Não

T8.3. Por quê?

T9. Entre os equipamentos da gráfica, qual você acha que consome mais energia?

//// RESÍDUOS E EFLUENTES

Efluentes líquidos: vernizes, reveladores, óleos, solventes, etc.

Resíduos sólidos: Aparas de papel, embalagens, sobras de tinta, panos de limpeza, chapas, blanquetas, filtros, etc.

R1. Aparas de papel

☐ Vende

☐ Doa

☐ Paga para coletar

☐ Não tem ação específica

R2. Com que frequência em média essas aparas são retiradas da gráfica?

☐ Diariamente

☐ Semanalmente

☐ Quinzenalmente

☐ Mensalmente

☐ A cada dois meses ou mais

R3. Faz algum tipo de separação nas aparas antes de destinar?

☐ Sim

☐ Não

R4. Qual é a quantidade média mensal dessas aparas?

R5.1. Trabalha com algum tipo de papel que não pode ser reciclado, como papeis autocopiativos, por exemplo?

☐ Sim

☐ Não

Se respondeu SIM...

R5.2. O que faz com as aparas desse papel?

☐ Deixa sob responsabilidade da empresa que coleta as outras aparas

☐ Descarta no lixo normalmente

☐ Outra(s)

R6. Estopas ou panos de limpeza usados

- ☐ Devolve ao fornecedor
- ☐ Vende
- ☐ Doa
- ☐ Paga para coletar
- ☐ Descarta no lixo normalmente

R7. Quantas estopas ou panos de limpeza são gastos em média (kg/mês)

- ☐ Até 2
- ☐ 2-10
- ☐ 10-50
- ☐ 50-100
- ☐ Acima de 100
- ☐ Não sabe

R8. Embalagens vazias de tinta

- ☐ Vende
- ☐ Doa
- ☐ Paga para coletar
- ☐ Reutiliza a embalagem para outro fim
- ☐ Devolve ao fornecedor
- ☐ Descarta no lixo normalmente

R9. Quantos quilos de tinta são gastos em média (kg/mês)

- ☐ Até 10 kg
- ☐ 10-25 kg
- ☐ 25-50 kg
- ☐ 50-100 kg
- ☐ Acima de 100 kg
- ☐ Não sabe

R10. Qual é o material dessas embalagens?

- ☐ Plástico
- ☐ Metal
- ☐ Utiliza embalagens de plástico e de metal

R11. Como trata os resíduos de tinta?

- ☐ Descarta juntamente com a estopa ou flanela de limpeza
- ☐ Descarta no lixo normalmente
- ☐ Outro(s)

R12. O que faz com as chapas de impressão usadas?

- ☐ Vende
- ☐ Doa
- ☐ Devolve ao fornecedor
- ☐ Não tem ação específica

R13. Com que frequência em média essas chapas são retiradas da gráfica?

- ☐ Diariamente
- ☐ Semanalmente
- ☐ Quinzenalmente
- ☐ Mensalmente
- ☐ A cada dois meses ou mais

R14. Qual é a quantidade média mensal dessas chapas?

R15. O que faz com óleo lubrificante e graxa (resíduo da impressora)

- ☐ Doa
- ☐ Paga para coletar
- ☐ Devolve ao fornecedor
- ☐ Descarta no lixo normalmente
- ☐ Outra(s)

R16. Média de consumo de óleo lubrificante e graxa (litros/mês)

- ☐ Até 1
- ☐ 1-5
- ☐ 5-20
- ☐ 20-50
- ☐ 50-100
- ☐ Acima de 100

R17. O que faz com as embalagens vazias desse óleo lubrificante?

- ☐ Vende
- ☐ Doa
- ☐ Paga para coletar
- ☐ Devolve ao fornecedor
- ☐ Reutiliza a embalagem para outro fim
- ☐ Descarta no lixo normalmente

R18. Qual é o material dessas embalagens?

- ☐ Plástico
- ☐ Metal
- ☐ Utiliza embalagens de plástico e de metal

R19. Para limpeza das impressoras, utiliza...

- ☐ Gasolina regularmente
- ☐ Solvente exclusivamente
- ☐ Solvente regularmente e raramente gasolina
- ☐ Solvente regularmente e raramente outras substâncias
- ☐ Água e sabão
- ☐ Outro(s)

R20. Média de consumo de solvente ou gasolina (litros/mês)

- ☐ Até 1
- ☐ 1-5
- ☐ 5-20
- ☐ 20-50
- ☐ Acima de 50

R21. Com que frequência realiza a lavagem de sistema de entintamento da impressão?

- ☐ Diariamente
- ☐ Duas vezes por semana
- ☐ Uma vez por semana
- ☐ Quinzenalmente
- ☐ Outra(s)

R22. Faz uso de qual(is) tipo(s) de cola? Assinale quantas forem necessárias.

- ☐ À base d'água
- ☐ Hot melt
- ☐ À base animal
- ☐ À base vegetal
- ☐ PUR
- ☐ Fórmica (de contato)
- ☐ Não faz uso de cola
- ☐ Outra(s)

R23. Qual é o material das embalagens de cola?

- ☐ Plástico
- ☐ Metal
- ☐ Papel
- ☐ Outro(s)

R24. O que faz com as embalagens vazias?

- ☐ Vende
- ☐ Paga para coletar
- ☐ Reutiliza a embalagem para outro fim
- ☐ Devolve ao fornecedor
- ☐ Descarta no lixo normalmente

R25. Quantas empresas coletam os resíduos e efluentes da gráfica?

- ☐ Uma empresa coleta todos os resíduos
- ☐ Duas empresas: uma coleta as aparas de papel, outra coleta as chapas usadas
- ☐ Três empresas: uma coleta as aparas de papel, outra coleta as chapas usadas e uma terceira coleta todos os demais resíduos e efluentes
- ☐ Quatro empresas: uma coleta as aparas de papel, outra coleta as chapas usadas, uma terceira coleta os efluentes líquidos e uma quarta coleta os demais resíduos
- ☐ Há empresas especializadas para cada tipo de resíduo
- ☐ Outra situação

R26. Qual(is) dessas empresas estão localizadas em Recife?

- ☐ Todas
- ☐ Todas, com exceção da empresa que coleta os efluentes líquidos
- ☐ Apenas a que coleta as aparas de papel
- ☐ Outra situação

R27. Como se dá a relação da gráfica com essa(s) empresa(s)?

- ☐ Exige a apresentação de certificação e licenças
- ☐ Fiscaliza as ações da empresa regularmente
- ☐ Já realizou visita a essa empresa
- ☐ Não tem relação
- ☐ Outra situação

R28. Possui equipamento para prensar resíduos na própria gráfica?

- ☐ Sim
- ☐ Não

R29. Utiliza lâmpadas fluorescentes nas instalações?

- ☐ Sim
- ☐ Não

R30. O que faz com as lâmpadas sem utilidade?

- ☐ Envia para empresa específica que reutiliza seus componentes
- ☐ Paga para coletar
- ☐ Descarta no lixo normalmente
- ☐ Não utiliza esse tipo de lâmpada

Esta dissertação foi composta com a fonte Enzia para títulos e Absara para demais textos.

O miolo foi impresso sobre papel offset 75 g/m² pela Copiadora Nacional.

A encadernação e a impressão da capa em serigrafia foram realizadas por Maciel.