

PAPÉIS RECICLADOS E TINTAS NÃO-TÓXICAS: ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS AMBIENTALMENTE NA CONCEPÇÃO DE PROJETOS GRÁFICOS.

Diego Daniel Casas – Bacharel em Design Gráfico, stravock@bol.com.br
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)

Lisandra Andrade – Dra. Engenharia de Produção, lisandra.andrade@gmail.br
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Resumo: É papel do designer gráfico promover de maneira fundamental o ecodesign, através da busca de processos e materiais que empregam quantidades de recursos ambientais exponencialmente inferiores aos já utilizados. Dado o profundo impacto ambiental da indústria gráfica, é crescente a procura de alternativas sustentáveis no que diz respeito aos papéis e às tintas de impressão. Por isto, o objetivo deste artigo é apresentar alternativas de papéis reciclados e tintas não-tóxicas produzidas e distribuídas em território nacional, que podem ser utilizadas na concepção de projetos gráficos sustentáveis ambientalmente. Como metodologias foram feitas análises e sínteses de pesquisas bibliográficas na área de design, sustentabilidade e produção gráfica.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Tintas, Papéis.

1. INTRODUÇÃO

A indústria gráfica apresenta profundo impacto ambiental, tanto no que concerne à captação de recursos para concepção de seus materiais quanto no que diz respeito ao descarte destes resíduos.

O designer gráfico, profissional responsável pela concepção dos projetos, pode promover o chamado ecodesign através da busca de processos e materiais que utilizam quantidades de recursos ambientais exponencialmente inferiores aos já utilizados.

O objetivo deste artigo é apresentar alternativas de papéis reciclados e tintas não-tóxicas produzidas em território nacional que possam ser empregadas em projetos gráficos no intuito de minimizar o impacto ambiental destes. Para isto, será feito um comparativo entre as diversas empresas produtoras de papel reciclado e entre os diversos tipos de tinta encontrados no mercado brasileiro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Papel Reciclado

Baer (2001, p.161) diz que o papel “é um material em folhas, com uma estrutura porosa e uma espessura regular. É constituído de uma de uma trama de fibras entrelaçadas,

quase sempre de natureza vegetal com um comprimento máximo de poucos milímetros”.

Segundo Baer (2001, p.161) a história deste material remonta ao ano de 105 d.C., quando o conselheiro da corte chinesa Ts'ai Lun criou o primeiro processo autêntico de fabricação de papel. Segundo o autor, desagregando pedaços de madeira de amoreira, trapos de roupa velha e restos de redes de pescar, obtendo e sucessivamente reagrupando as fibras, ele formou uma folha de papel que era secada ao sol (BAER, 2001, p.161).

Teixeira (1999, p.62) diz que “os chineses foram por mais de cinco séculos, o único povo do mundo a dominar a arte de fabricação do papel”. No entanto, “em 751 d.C., durante uma fracassada operação chinesa para conquistar a cidade de Samarcanda, os árabes tomaram conhecimento desta invenção” (BAER, 2001, p.161). Segundo Teixeira (1999, p.62) “a partir daí a técnica de produção de papel começou a se espalhar pelo mundo”.

O papel foi introduzido então na Europa e fabricado com fibras de algodão e linho até o século XVIII, quando foi feita a substituição por madeira (TEIXEIRA, 1999, p.62). Além disso, ainda segundo Teixeira (1999, p.62) “no século XIX a procura de papel aumentou para embalar produtos industrializados, para registrar transações e para imprimir mais livros e jornais, à medida que crescia o número de pessoas que sabiam ler”.

Hoje em dia, o papel é amplamente utilizado e seu mercado no Brasil cresce a cada ano. Segundo dados da Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa) (2007), de janeiro a junho de 2007 a produção de papel foi de quase 4.500 toneladas. No entanto, à medida que cresce este mercado, evidenciam-se também os problemas relacionados a ele, como desmatamento, poluição, invasão de espécies exóticas e desperdício. E visando minimizar estes efeitos, vem sendo cada vez mais utilizado o chamado papel reciclado.

Baer (2001, p.164) diz que o papel reciclado é obtido através da pasta resultante do reaproveitamento do papel usado, depois que este é submetido a uma solução alcalina para destintagem.

Segundo a Bracelpa (2007)

A atividade de reciclagem no Brasil se confunde com as próprias origens da fabricação de papel no País, iniciada há mais de cem anos. [...] Só a partir do início da década de 70 a indústria brasileira de celulose começa a ter expressão, passando os fabricantes de papel a utilizarem as matérias-primas virgens de origem nacional, simultaneamente com as de origem estrangeira. [...] na medida em que se ampliava a fabricação de papel no país a partir de matérias-primas virgens, estimulando um maior consumo, paralelamente se ampliava a atividade de reciclagem, conseqüência da maior disponibilidade de papéis recicláveis.

E, de acordo com a Bracelpa (2007), o consumo de papéis reciclados atingiu quase 3.500 toneladas em 2006, sendo que o estado de São Paulo lidera o ranking com 36,0%. Santa Catarina vem em segundo lugar com 20,2% de consumo.

Segundo Willians (1998, p.15, tradução nossa) “algumas vezes estoque virgem é adicionado à pasta reciclada para aumento de força, mas esta proporção varia de estoque para estoque”. Salvo estes casos, quando o papel não é então 100% reciclado, as matérias-primas fibrosas para fabricação de papel reciclado podem ser divididas em dois grupos: aparas e papéis usados. Segundo a Bracelpa (2007)

As aparas (em inglês, "trimmings"), juntamente com materiais refugados e não utilizados, resultam de operação industrial que transforma os papéis e cartões em uma variada gama de artefatos. O grupo é caracterizado como de pré-consumo. Já os papéis usados (em inglês, "waste paper"), também designados de papéis velhos, são os diferentes tipos de papéis e artefatos de papel descartados pelos usuários finais, após utilização. O grupo é caracterizado com de pós-consumo.

Além disso, o papel reciclado pode ser branqueado, onde segundo Manzini e Vezzoli (2005, p.241) deve se evitar o uso de cloro, pois ele provoca emissões de uma substância tóxica chamada dioxina durante sua combustão. Atualmente há três tipos de branqueamento, além é claro da opção de não branquear o papel.

O *Elemental Chlorine Free* (ECF), segundo o Design by Nature (2007, tradução nossa) substitui o elemento cloro por compostos menos agressivos, como é o caso do dióxido de cloro. Este processo tem reduzido os níveis de organoclorados tóxicos nos cursos de água, mas não os têm eliminado.

O *Process Chlorine Free* (PCF), segundo o Design by Nature (2007, tradução nossa), não utiliza compostos baseados em cloro, apesar de que a polpa pode conter materiais reciclados ou recuperados que possam ter sido originalmente branqueados com cloro. Este branqueamento utiliza como compostos o ozônio, peróxido de hidrogênio e o oxigênio.

O *Totally Chlorine Free* (TCF), segundo o Design by Nature (2007, tradução nossa), não utiliza qualquer composto de cloro, substituindo por ozônio, peróxido de hidrogênio e oxigênio. Nenhuma fibra num papel branqueado desta forma passou em algum momento por processo de branqueamento com cloro ou compostos clorados.

Além disso, é claro, pode-se optar pelo não-branqueamento, que não utiliza nenhuma substância e faz com que o papel reciclado apresente uma aparência escurecida. Para identificação desta opção utilizar-se-á a abreviação NB.

O papel reciclado, portanto, assim como todos os outros papéis, possui diversas características físicas, mecânicas, químicas, funcionais e de superfície. Pesquisou-se então uma forma de categorizar os diversos papéis reciclados encontrados no mercado nacional, de modo que pudessem ser apresentadas e comparadas suas características técnicas e sua relação com o meio ambiente. A metodologia que foi utilizada é baseada no *Paper Selector* (em inglês, seletor de papel) do site australiano Design by Nature (DbN), uma referência muito interessante nas áreas de design gráfico e sustentabilidade ambiental.

Os papéis reciclados foram categorizados em duas tabelas. Uma apresenta suas especificações técnicas e outra suas especificações ambientais. Na tabela de especificações técnicas são apresentados os seguintes itens:

- Nome do papel

É o nome comercial que a empresa dá para seu papel reciclado.

- Empresa

Este item indica o nome da empresa fabricante do papel. Dentro das delimitações deste artigo, chegou-se nas seguintes empresas: Arjowiggins, Bignardi, KM, Papyrus e Suzano. Todas as informações relacionadas a seguir foram retiradas dos sites das próprias empresas.

A Arjowiggins iniciou sua atividade no Brasil em 1977, associando-se ao grupo Papel Simão na Indústria de Papel e Celulose de Salto S.A., fábrica fundada em 1880. Atualmente, possui fábrica no Brasil e na Argentina, além de escritórios comerciais na Colômbia e México. Desde 1977 fornece todas as demandas de papel-moeda da Casa da Moeda do Brasil.

A Bignardi foi fundada em 1915 e hoje é fruto da fusão da Ind. Gráfica Jandaia (fabricante e exportadora de cadernos) com a GB Millennium (fabricante de papel e artefatos), consolidando-se como uma das maiores fabricantes de cadernos da América Latina.

A KM, criada em 1997, atua no mercado de papéis para uso gráfico e fornece aparas para reciclagem. Sua captação de aparas envolve mais de 230 funcionários diretos e 500 indiretos.

A Papyrus foi fundada em 1952, quando a família Ramenzoni, de origem italiana e grande tradição na fabricação de chapéus e camisas, decidiu produzir também a matéria-prima para embalar seus produtos. Atualmente conta com 366 colaboradores e uma produção de 84.000 tons/ano de papel-cartão, que comercializa no Brasil e exporta para países da Europa, Ásia, América do Norte, África e especialmente América Latina.

A Suzano, criada na década de 1920 por Leon Feffer, é hoje uma das maiores produtoras integradas de papel e celulose da América Latina. Seus principais produtos, comercializados nos mercados interno e externo, são celulose de eucalipto, papéis para imprimir e escrever e papel-cartão.

- Local de fabricação

Este item identifica a cidade e o estado onde são fabricados os papéis reciclados das empresas.

- Revestimento

Segundo Baer (2001, p.168), “o revestimento é aplicado sobre a superfície da folha, com a finalidade de torná-la mais uniforme e menos áspera, melhorando a opacidade do papel e a qualidade da impressão”. Este item indica, portanto, se o papel é revestido ou não. Ainda segundo o autor, o revestimento reduz a porosidade do papel, o que exige o

uso de tintas diferentes cuja secagem difere das tintas utilizadas em papéis não-revestidos (BAER, 2001, p.169).

- Gramatura

Este item indica as gramaturas disponíveis de papel. Segundo Teixeira (1999, p.66) “é o peso em gramas por área de um metro quadrado de papel (g/m²). Toda comercialização de papel, inclusive no mercado internacional, é baseada na gramatura”.

- Cor

Este item apresenta as cores de papel que a empresa disponibiliza. Segundo Teixeira (1999, p.66), “a cor de papel escolhida afeta tudo o que é impresso sobre ele”.

A seguir a tabela de especificações técnicas (Tabela 01):

Nome do Papel	Empresa	Local de Fabricação	Revestimento		Gramatura (g/m ²)	Cor
			Revestido	Não-revestido		
Reciclato	Suzano	Suzano, SP		•	75 a 240	Natural
Linha Natural	Arjowiggins	Salto, SP		•	90 a 220	Clorofila, Faveira, Indigo
Ecomillennium	Bignardi	Jundiaí, SP		•	63 a 240	Natural
Vitacarta	Papirus	São Paulo, SP		•	210 a 400	Natural

Tabela 01 – Especificações Técnicas
Fonte: arquivo do autor

Já na tabela de especificações ambientais, são apresentados os seguintes itens:

- Nome do papel

Da mesma maneira que na tabela de especificações técnicas, é o nome comercial que a empresa dá para seu papel reciclado.

- Matéria-prima

Diz como é obtida a matéria-prima para fabricação do papel reciclado, estando dividida em quatro subcategorias: aparas, papéis usados, *tree-free*¹ e plantação².

¹ Foi mantido o termo inglês original utilizado pelo Design by Nature (2007) por não encontrar-se uma tradução adequada na língua portuguesa. *Tree-free* é quando outras substâncias, não relacionadas as árvores, são acrescentadas na confecção do papel reciclado, como algodão por exemplo.

- **Certificação Florestal**

Este item apresenta os certificados florestais recebidos pela empresa produtora de papel reciclado, que creditam e reconhecem manejos sustentáveis, sendo eles o FSC, o PEFC e o CERFLOR.

- **Processamento da Polpa**

Este item diz se é feito o branqueamento da celulose durante o processamento da polpa. Segundo Piotto (2003, p.148) “branqueia-se para obter uma celulose mais estável (que não se altere com o tempo), que permita um tingimento controlado, mas, principalmente, para se obter um papel branco com as vantagens que ele traz para a impressão”. As subcategorias deste item são ECF, PCF, TCF e NB.

- **Gestão Ambiental**

Este item identifica quais são os sistemas de gestão ambiental adotados pela empresa. Eles podem ser o sistema EMAS, o selo verde e a série de normas ISO 14001.

A seguir a tabela de especificações ambientais (Tabela 02):

Nome do papel	Empresa	Matéria-Prima				Certificação Florestal	Processamento da Polpa				Gestão Ambiental
		Aparas	Papel Usado	Tree-free	Plantação		NB	ECF	PCF	TCF	
Reciclato	Suzano	75%	25%			FSC		•			ISO 14001
Linha Natural	Arjowiggins	30%	40%		30%	NI ³	•				NI
Ecomillennium	Bignardi	70%	30%			não	•				não
Vitacarta	Papirus	50%	50%			não	•				não

Tabela 02 – Especificações Ambientais

Fonte: arquivo do autor

É necessário ressaltar também algumas vantagens de reciclar-se papel. A *Alliance for Environmental Innovation*⁴ (2007, tradução nossa) quantificou os benefícios de se substituir uma tonelada de papel revestido do tipo utilizado em revistas por uma tonelada de papel reciclado:

² O termo plantação diz respeito à matéria-prima proveniente de plantações feitas pelas empresas produtoras de papel.

³ A abreviação NI foi utilizada quando a empresa não informa determinada característica de seu papel.

⁴ A *Alliance for Environmental Innovation* é associada à *Environmental Defense*, uma organização sem fins lucrativos americana com mais de 500.000 associados que trabalha em defesa do meio ambiente.

- reduz o consumo total de energia em 27%,
- reduz a emissão de gases estufa em 47% e reduz a emissão de aerossol em 28%,
- reduz o desperdício de água em 33%,
- reduz o lixo sólido em 54%,
- reduz o uso de madeira em 100%.

2.2 Tintas não-tóxicas

Segundo Teixeira (1999, p.292), "podemos definir as tintas como a dispersão de um ou mais pigmentos em um aglomerante sólido".

De acordo com Baer (2001, p.137) "as primeiras tintas de impressão foram produzidas na China, cerca de um século antes de Cristo". Ainda, segundo o autor, na Europa em meados do século XV os primeiros impressores produziam suas próprias tintas em segredo, utilizando na maioria das vezes óleo de linhaça e negro-de-fumo, sendo que as tintas coloridas não passavam de três ou quatro até o início do século XIX.

A primeira fábrica de tintas surgiu na cidade de Munique, na Alemanha, no fim do século XVIII (BAER, 2001, p.137), e atualmente encontram-se empresas deste tipo por todos os continentes, oferecendo gamas incríveis de cores com características que exploram até outros sentidos da percepção humana, como o olfato (é o caso das tintas com cheiro de morango, chocolate, etc) e o paladar (tintas para serem aplicadas em suportes comestíveis).

As tintas gráficas, segundo o DbN (2007, tradução nossa), possuem três componentes principais: pigmentos, provenientes de materiais orgânicos e inorgânicos, que produzem a cor desejada; solventes, que conduzem os pigmentos e evaporam na secagem; e veículos, que auxiliam a agregação do pigmento no substrato, sendo geralmente compostos de resinas orgânicas e polímeros.

As tintas gráficas estão divididas em três principais categorias:

- Tintas à base de água

Este tipo de tinta é a opção mais menos agressiva ao meio ambiente, porque quando o solvente aquoso evapora não são emitidos compostos orgânicos voláteis. Dependendo do substrato utilizado, rotogravura, flexografia e serigrafia podem utilizar tintas à base de água. Alguns substratos como plástico e vidro e, alguns tipos de papel revestido não permitem que as tintas agreguem-se efetivamente a eles, o que reduz a qualidade da impressão (DBN, 2007, tradução nossa).

- Tintas à base de petróleo

É o tipo mais comum de tinta, devido ao seu tempo rápido de secagem e sua agregação fácil ao substrato. O pigmento é suspenso em petróleo e os solventes são compostos de álcool. À medida que a tinta seca, o álcool e o petróleo evaporam e os compostos orgânicos voláteis são liberados. Tintas à base de petróleo podem emitir mais de 30% de compostos orgânicos voláteis em relação às outras tintas (DBN, 2007, tradução nossa).

- Tintas à base de vegetais:

Elas podem ser feitas através de vários óleos vegetais, como milho, linhaça, amendoim e canola. Substituir tintas à base de petróleo por este tipo de tinta quer dizer utilizar recursos renováveis ajudando a conservar as reservas finitas de petróleo. Elas reduzem as emissões de compostos orgânicos voláteis de 30% para 2 a 4%. O produto impresso é fácil de destinar no processo de reciclagem, o que resulta em materiais de menor impacto ambiental.

Estas tintas se comportam bem com papéis não-revestidos e reciclados, pois elas não se espalham muito. Seu custo também é semelhante às tintas à base de petróleo. Têm como desvantagem o tempo de secagem, particularmente em papéis não-revestidos (DBN, 2007, tradução nossa).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito aos papéis reciclados, com as tabelas foi possível perceber: (i) a escassez de variedade do mercado nacional de papel reciclado, sendo que não é possível encontrar papéis reciclados da cor branca fabricados no país; (ii) apenas uma empresa possui certificação florestal e programa de gestão ambiental (sendo que a Bignardi admite está em processo de obtenção da ISO 14001 e a Papyrus diz realizar programas ambientais por conta própria); (iii) o papel não é branqueado na maioria das empresas.

Quanto às tintas de impressão, a alternativa que apresenta melhor custo-benefício para utilização com papéis reciclados são as tintas a base de óleos vegetais, pois não se espalham muito e tem custo semelhante às tradicionais tintas à base de petróleo. No Brasil, uma representante potencial deste tipo de tinta é a linha World Series, da multinacional Sun Chemical.

No entanto, utilizar papéis reciclados e tintas não-tóxicas não anula por completo o impacto ambiental das peças gráficas assim produzidas. O que ocorre, é que através da utilização destas alternativas, este impacto é minimizado, uma vez que elas utilizam quantidades de recursos exponencialmente inferiores em sua produção. Por isto, é fundamental também que haja preocupação na etapa de pós-uso destes materiais, que devem ser descartados de maneira correta.

4. REFERÊNCIAS

ARJOWIGGINS, Disponível em: <<http://www.arjowiggins.com.br>>. Acesso em: 20 ago. 2007.

BAER, Lorenzo. **Produção gráfica**. 3.ed. São Paulo: SENAC, 2001.

BIGNARDI, Disponível em: <<http://www.grupobignardi.com.br>>. Acesso em: 09 ago. 2007.

BRACELPA, **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/index.html>>. Acesso em: 20 ago. 2007.

DESIGN BY NATURE. **Guide**. Disponível em: <<http://www.designbynature.org/main.php>>. Acesso em: 15 ago. 2007.

KM PAPÉIS, Disponível em: <<http://www.kmpapel.com.br>>. Acesso em: 09 ago. 2007.

PAPIRUS, Disponível em: <<http://www.papirus.com>>. Acesso em: 09 ago. 2007.

SUZANO, Disponível em: <<http://www.suzanoholding.com.br>>. Acesso em: 09 ago. 2007.

TEIXEIRA, Joselena de Almeida. **Design & materiais**. Curitiba: CEFET-PR, 1999.

WILLIAMS, Nancy. **Paperwork: the potential of paper in graphic design**. London: Phaidon, 1998.

VEZZOLI, Carlo; MANZINI, Ezio. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 1.ed.1.reimpr. São Paulo: Edusp, 2005.