

CENTRO PAULA SOUZA



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Curso Superior de Tecnologia Em Produção Têxtil

Lucila Loureiro Ferreira Teixeira

**O Impacto das Substâncias Danosas da Química Têxtil na Sociedade: um
Estudo de Caso**

Americana, SP

2015

CENTRO PAULA SOUZA



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Curso Superior de Tecnologia Em Produção Têxtil

Lucila Loureiro Ferreira Teixeira

**O Impacto das Substâncias Danosas da Química Têxtil na Sociedade: um
Estudo de Caso**

Trabalho monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil da Fatec Americana, sob orientação da Prof.^a

Ms.Maria Adelina Pereira.

Área de concentração: Segurança Química Têxtil.

Americana, SP 2015

FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS
Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte

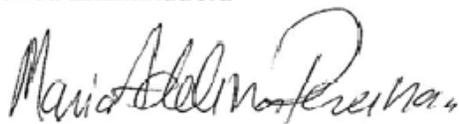
T267i	<p>Teixeira, Lucila Loureiro Ferreira O impacto das substâncias danosas da química têxtil na sociedade: um estudo de caso. / Maria Eugênia Achtschin Ribeiro. – Americana: 2015. 48f.</p> <p>Monografia (Graduação em Tecnologia em Produção Têxtil). - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Orientador: Prof. Me. Maria Adelina Pereira</p> <p>1. Química têxtil I. Pereira, Maria Adelina II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana.</p>
	CDU: 677:66.0

Lucila Loureiro Ferreira Teixeira RA: 0040081223016

**O Impacto das Substâncias Danosas da Química Têxtil na Sociedade: um
Estudo de Caso**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Faculdade de Tecnologia de Americana
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Tecnólogo em Produção Têxtil
Área de concentração: Segurança Química
Têxtil

Banca Examinadora



Maria Adelina Pereira
Professora Mestre
FATEC Americana



José Fornazier Camargo Sampaio
Professor Mestre
FATEC Americana



Doralice de Souza Luro Balan
Professora Doutora
FATEC Americana

AGRADECIMENTOS

Não há sensação mais agradável do que compartilhar a alegria de uma vitória.

Agradeço primeiramente a Deus que iluminou meu caminho, me deu sabedoria e entendimento, e forças para superar as dificuldades durante essa caminhada.

A minha mãe Aparecida e meu pai Alcides, que sempre me apoiaram em cada etapa da minha vida, ajudando, incentivando em tudo.

Ao meu marido Wesley, um agradecimento mais do que especial por ter vivenciado durante todo o percurso de minha vida acadêmica, por ter me dado todo apoio que necessitava nos momentos difíceis, todo carinho, respeito e compreensão e por tornar minha vida cada dia mais feliz.

Agradeço aos colegas, pelo tempo que passamos juntos, aprendendo a conviver, respeitar e querer bem.

Agradeço a todos os professores que de forma direta ou indiretamente contribuíram para meu enriquecimento cultural nas importantes lições da minha vida: ética, caráter e valores.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo informativo sobre o impacto das substâncias químicas danosas encontradas nos têxteis produzidos. É sabido que nos últimos anos aumentaram os relatos sobre as reações alérgicas consequentes das substâncias químicas encontradas nas roupas. O impacto destas substâncias no meio ambiente também foi outro fator que levou às profundas pesquisas acerca dos malefícios causados por estas substâncias nocivas.

O trabalho baseia-se no estudo dos relatórios divulgados pela organização não governamental Greenpeace, dos quais revelam pesquisas e análises realizadas sobre o uso de substâncias químicas têxteis, bem como sua utilização nos processos de fabricação, seus impactos ambientais e os perigos apresentados contra a saúde humana.

O resultado deste trabalho revela a necessidade do Brasil em se adequar aos parâmetros dos países exteriores, criando normas brasileiras que controlam e fiscalizam o uso dos produtos químicos nos têxteis.

Palavras-chave: Substâncias Químicas Danosas, Substâncias Químicas Têxteis, Impactos Ambientais, Perigos à Saúde Humana.

ABSTRACT

This work has as objective information about the impact of harmful chemicals found in manufactured textiles. It's known that in the last years have increased the reports of the resulting allergic reactions of chemicals found in clothes. The impact of these substances on the environment was another fact that led to the deep research about harm caused by these harmful substances.

The work is based on the study of reports released by the NGO Greenpeace, which reveal research and analyzes about the use of textile chemicals and their use in manufacturing processes, environment impact and the dangers to the health human.

This work's results reveals the need of Brazil to fit the parameters of others countries, creating Brazilian regulations that control and supervise the use of chemicals in textiles.

Keywords: Dangers Chemicals, Textile Chemicals, Environment Impacts, Risks to Health Human

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Químicos presentes no ecossistema do Rio Yangtze _____	16
Quadro 2 – Produtos testados, listados por marca _____	17
Quadro 3 – Resultados obtidos a partir das amostras compradas, organizados por marca _____	20
Quadro 4 – Ciclo tóxico global _____	21
Quadro 5 – Reação contra o ftalato _____	24
Quadro 6 – Reação contra o chumbo _____	30
Quadro 7 – Reação contra o cromo VI _____	31
Quadro 8 – Logo da campanha <i>Detox</i> _____	31
Quadro 9 – Pessoas mostram suas "tatuagens <i>Detox</i> " no mercado de Chatuchank, em Banguecoque (2011) _____	32
Quadro 10 – Erupções cutâneas são um dos sinais de alergia _____	35
Quadro 11 – Reação contra o formol/formaldeído _____	36
Quadro 12 – Certificado OEKO-TEX® Standard 100 _____	40

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Principais substâncias químicas _____	22
Tabela 2 – Classificação das marcas no <i>The Detox Catwalk</i> _____	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PROSPECÇÕES DA SITUAÇÃO ATUAL	13
2.1 Roupa Suja	13
2.2 Roupa Suja 2: Pendurada para Secar	16
2.3 Roupa Suja: Recarregado	18
2.4 Linhas Tóxicas: Colocando a Poluição Contra a Parede	18
2.5 Uma Pequena História Sobre os Monstros Em Seu Armário	19
3 AS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS	20
3.1 Alquilfenóis	23
3.2 Ftalatos	23
3.3 Retardantes de chamas clorados e bromados	24
3.4 Corantes azoicos	25
3.5 Compostos organoestênicos	26
3.6 Compostos perfluorados	27
3.7 Clorobenzenos	28
3.8 Solventes clorados	28
3.9 Clorofenóis	28
3.10 Parafinas cloradas	29
3.11 Metais pesados	29
4 CAMPANHA DA DESINTOXICAÇÃO	31
5 PASSARELA DA DESINTOXICAÇÃO	32
6 REAÇÕES ADVERSAS COM AS SUBSTÂNCIAS TÊXTEIS NOCIVAS	34
7 SITUAÇÃO NO BRASIL	38
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o planeta vem apresentando problemas como esgotamento de recursos naturais, extinção de espécimes da fauna e da flora, bem como escassez de água, poluição e o aquecimento global, consequências provenientes das ações humanas. Diante deste cenário, surgiram as diversas discussões acerca desta temática ambiental.

Sabe-se que a indústria têxtil está entre os maiores poluentes do mundo (SOARES, 2013). Isso se dá principalmente pelas várias etapas de que ela é composta. De acordo com Moraes (1999), o setor têxtil é conhecido por apresentar potencial poluente elevado, abrangendo cinco campos distintos: efluentes líquidos, emissões particuladas e gasosas, resíduos sólidos, odores e ruídos.

O uso de substâncias químicas já se inicia nas primeiras etapas onde se utiliza agrotóxicos ou adubação química no plantio de algodão, por exemplo. A indústria têxtil envolve em sua cadeia produtiva os processos de fiação, tecelagem e beneficiamento do tecido. É principalmente na etapa de beneficiamento é que o uso de substâncias químicas se torna praticamente imprescindível, e é nesta que ocorre as maiores gerações de efluentes por ser totalmente dependente da água em seus processos.

Entretanto a presença de substâncias químicas não se encontra apenas nos processos de fabrico de tecidos. O uso de substâncias químicas igualmente aparece nos processos de fabricação de roupas, como, por exemplo, os processos de lavanderia de *denim*.

A descoberta do uso de substâncias químicas nocivas tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana não aconteceu apenas recentemente. Já em meados das décadas de 80 e 90 encontravam-se manchetes nos jornais sobre as substâncias nocivas encontradas nos têxteis, sendo grande parte dos têxteis rotulados como perigosas para a saúde.

Em 2011, o Greenpeace, uma organização não governamentalambientalista, divulgou um relatório intitulado *DirtyLaundry*, do qual apresenta resultados de uma investigação feita a partir de duas grandes instalações chinesas do segmento têxtil. O relatório analisa amostras das águas do rio que cercam estas duas instalações, e revela a presença de substâncias

nocivas tanto para a saúde humana quanto para a ambiental. Após este primeiro relatório, mais outros foram divulgados, revelando o que as roupas escondem sobre o impacto ambiental e os perigos trazidos pelas substâncias químicas contidas nelas.

O presente trabalho tem como foco principal estudar e relatar sobre as substâncias químicas nocivas à saúde humana e ambiental presentes nos têxteis, baseadas nas pesquisas e relatórios publicados pelo Greenpeace, bem como mostrar soluções acerca deste problema atual.

2PROSPECÇÕES DA SITUAÇÃO ATUAL

A indústria têxtil conta com uma longa história de migração, onde milhares de marcas migram de uma região à outra, em um mesmo país ou em outro. Isso acontece devido, principalmente, à necessidade de redução dos custos dos processos de fabricação do produto. Muitas vezes a China acaba sendo uma alternativa para esta situação. Durante o período de 1986 a 2003, um grande número de empresas têxteis foi transferido para a China, o que a fez se tornar a primeira potência industrial têxtil do mundo (MU, 2014).

Desde as reformas econômicas dos anos de 1970, a China passou por um rápido desenvolvimento econômico. No período inicial a esta reforma, as terras baratas e a abundante mão-de-obra contribuíram para que até as pequenas indústrias, como as do setor têxtil, crescessem consideravelmente. Em meados de 1995 a China se tornou uma das maiores exportadores têxteis do mundo, mantendo esta posição até os dias atuais.

Segundo dados do IEMI (Instituto de Estudos e Marketing Industrial), atualmente a China se mantém como o maior produtor de têxtil e de vestuário do mundo. Entre os 15 maiores produtores de têxteis mundiais, oito deles pertencem ao continente asiático. A situação entre os 15 maiores produtores do setor de vestuário também não é diferente: nove deles são asiáticos.

O setor têxtil chinês se tornou um dos mais importantes da economia chinesa, representando cerca de 7,6% do seu volume econômico total (ADMINISTRAÇÃO GERAL DAS ALFÂNDEGAS DA CHINA, 2010). Sua produção e exportação estão concentradas nas áreas do leste e do litoral sudeste, incluindo também Guangdong, Zhejiang, Jiangsu, Xangai e Shandong. Na província de Guangdong, que inclui o Delta do Rio Pérola, conta com 23% do total da exportação de roupas e têxteis da China, enquanto que metade da indústria têxtil nacional se encontra no Delta do Rio Yangtze¹.

Atualmente é notável a grande dificuldade que o Brasil encontra em combater os baixos custos provenientes dos países orientais em relação ao custo de seus produtos têxteis. Segundo o economista e especialista em comércio exterior Vitor Galesso “a mão-de-obra chinesa é mais barata e ainda existem as diferenças tributárias”. Na China, a indústria de confecção paga 5% de imposto

¹ Dados retirados do relatório “*DirtyLaundry*”, Greenpeace, 2011.

sobre o valor agregado" (VINÍCIUS, 2012) enquanto o Brasil paga cerca de 23% de impostos que incluem o ICMS, PIS e Confins.

Representando cerca de 7,6% do volume comercial chinês (ADMINISTRAÇÃO GERAL DAS ALFÂNDEGAS DA CHINA, 2010), a indústria têxtil se tornou uma das maiores fontes de poluição das águas, devido aos seus processos que incluem tingimento, lavagem, impressões e acabamentos de tecidos, que leva a grandes descargas de produtos tóxicos nas águas chinesas.

O maior país da Ásia Oriental possui uma das águas mais poluídas do mundo, com cerca de 70% de seus rios, lagos e reservatórios afetados pelos poluentes. Cerca de 20% desta poluição é proveniente do despejo de dejetos vindo de indústrias.

A questão da poluição das águas chinesas chegou a um nível considerado alarmante, o que gerou diversas pesquisas sociais e ambientais sobre este problema. A partir do ano de 2011, o Greenpeace, uma organização não governamental (ONG) ambientalista, divulgou diversos relatórios dos quais discutiam sobre a contribuição da indústria têxtil no aumento dos níveis de poluição ambiental, encontrando resíduos de produtos químicos perigosos à saúde do ser humano e ao próprio meio ambiente.

2.1 Roupa Suja

Em meados de julho de 2011 a Greenpeace divulgou o relatório intitulado *Dirty Laundry* (Roupa Suja, na tradução livre) do qual aponta os problemas sobre a abundante poluição tóxica vinda da China.

O relatório baseia-se em uma investigação focada no despejo de poluentes vindas de duas grandes instalações chinesas do segmento têxtil, pertencentes às empresas YoungorTextileComplex e a WellDyeingFactoryLimited, ambas as instalações localizadas no Delta do Rio Yangtze e no Delta do Rio das Pérolas, respectivamente.

Após realizarem diversas análises químicas de amostras coletadas da água, a ONG encontrou produtos químicos com propriedades perigosas e de difícil decomposição, como os alquilfenóis (APs) e os nonilfenóis (NPs), descarregados por ambas as instalações, e os compostos perfluorados (PFCs), principalmente o ácido perfluorooctanóico (PFOA) e o sulfonato de

perfluorooctano (PFOS), despejados principalmente pela instalação da YoungorTextileComplex. Embora as instalações possuam moderna estação de tratamento, foi considerado alarmante o encontro destes produtos, uma vez que eles são prejudiciais mesmo se encontrados em baixos níveis.

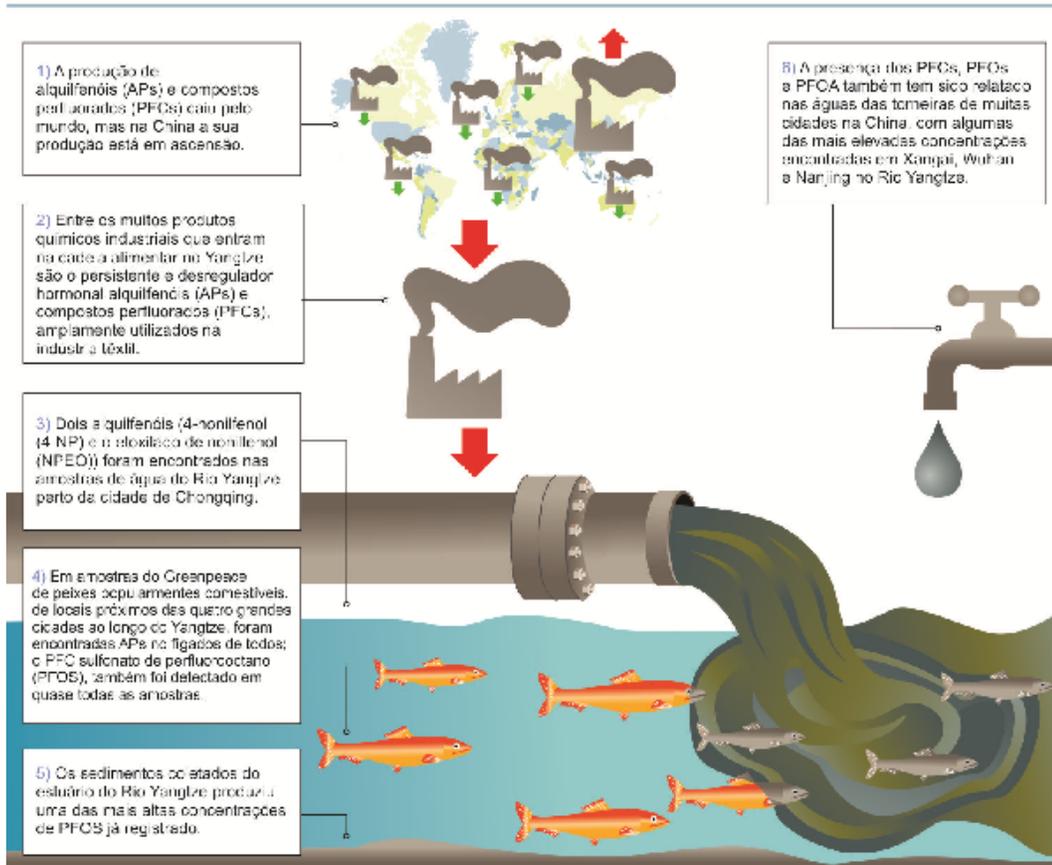
O relatório do Greenpeace também revelou que as instalações investigadas mantinham relações comerciais com grandes marcas mundialmente conhecidas, entre elas Abercrombie& Fitch, Adidas, Bauer Hockey, Calvin Klein, Converse, Cortefiel, H&M, Lacoste, Nike, Li Ning, Meters/bonwe, Phillips-Van Heusen Corporation (PVH Corp), Puma e Youngor, além de algumas outras marcas chinesas e internacionais também.

Embora as marcas acima citadas estejam relacionadas às instalações, a falta de gerenciamento sobre os produtos químicos utilizados nos processos de fabricação dos produtos era uma realidade observada. Tal negligência precisava ser reparada com urgência, onde o proprietário da marca deveria assumir a responsabilidade do produto e criar um compromisso para eliminar as substâncias nos processos, assim diminuindo a acumulação de resíduos no ambiente aquático.

No decorrer do relatório é possível ver que o Greenpeace pede ajuda às marcas identificadas e citadas em sua investigação para que as mesmas tomem providência em relação aos produtos químicos, transformando-se no que eles chamam de “campeões para um mundo não tóxico”. A ONG sugere novas políticas e abordagens que devem ser acompanhadas pelos proprietários das marcas, garantindo que seus fornecedores mudem e eliminem os produtos químicos perigosos se seus processos.

Não apenas às marcas, mas a ONG também sugere ao governo para adotar o compromisso de “descarga zero”, do qual englobam ações de curto prazo, uma lista com as principais substâncias das quais precisam de atenção e ação imediata, além de um registro acessível ao público, contendo dados sobre a descarga e as emissões das substâncias perigosas, como a *Pollutant Release and Transfer Register* (PRTR, ou Registro de Emissões e Transferências de Poluentes, na tradução livre).

Químicos persistentes em peixes



Quadro 1—Químicos presentes no ecossistema do Rio Yangtze
Fonte: DirtyLaundry, 2011, p. 7. (Traduzido para o português pela autora)

2.2 Roupas Suja 2: Pendurada para Secar

O segundo relatório intitulado *DirtyLaundry2: Hung Out toDry* (Roupa Suja 2: Pendurada para Secar, na tradução livre), lançado em agosto de 2011, revela que os produtos químicos citados no primeiro relatório, principalmente o etoxilado de nonilfenol (NPE), foram encontrados em roupas e calçados de marcas mundialmente conhecidas.

Ao todo desta investigação a ONG adquiriu e analisou 78 peças de roupas e calçados de 15 marcas conhecidas: Abercrombie& Fitch, Adidas, Calvin Klein, Converse, GAP, G-Star RAW, H&M, Kappa, Lacoste, Li Ning, Nike, Puma, Ralph Lauren, Uniqlo e Youngor. Os NPEs foram encontrados em peças vendidas por 14 das 15 marcas testadas, sendo a GAP a única exceção à pesquisa. No final, dois terços dos artigos analisados continham os produtos químicos em sua composição acima do limite permitido.

Os artigos analisados foram comprados em lojas próprias e estabelecimentos que tinham autorização para a venda dos produtos das marcas. As roupas que continham níveis de NPEs acima do limite foram compradas em 17 dos 18 países onde estavam localizadas as lojas, que compreende a Argentina, Áustria, China, República Checa, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Itália, Japão, Holanda, Noruega, Filipinas, Rússia, Espanha, Suécia, Suíça, Tailândia e Reino Unido. Apenas as roupas compradas na Suécia (ao todo dois artigos analisados) não continham as substâncias químicas.

Marca	Número de amostras	Número de testes positivos
	3	3
	9	4
Calvin Klein	4	3
	6	5
	5	3
	2	0
	6	4
	5	4
	4	1
	4	4
	10	5
	9	7
	4	3
	4	3
	3	3
TOTAL	78	52

Quadro 2- Produtos testados, listados por marca.

Fonte: Dirty Laundry 2: Hung Out to Dry, 2011, p. 6. (Traduzido para o português pela autora)

2.3 Roupa Suja: Recarregado

Em março de 2012 o Greenpeace publicou outra investigação sobre os produtos químicos em roupas. Nesta nova investigação, intitulada *Dirty Laundry: Rebaded* (Roupa Suja: Recarregado, na tradução livre), a ONG estuda as quantidades de etoxilado de nonilfenol (NPE) nos produtos, antes e após a lavagem da peça.

A nova pesquisa mostra que os resíduos de produtos químicos utilizados na fabricação da matéria têxtil permanecem no produto final, o que significa que posteriormente a aquisição do item de vestuário e a sua lavagem, tais resíduos químicos serão lançados em rios, lagos e mares, continuando a poluição já existente feita pelos fabricantes. Em meio a este cenário, o consumidor acaba se tornando cúmplice da poluição vinda dos fabricantes e marcas.

2.4 Linhas Tóxicas: Colocando a Poluição Contra a Parede

Em dezembro de 2012 novas investigações foram realizadas pelo Greenpeace revelando a situação preocupante em relação ao despejo abundante de produtos químicos encontrado nas zonas de fabricações têxteis mais importantes da China. O relatório *Toxic Threads: Putting Pollution on Parade* (Linhas tóxicas: colocando a poluição contra a parede) detalhou quais instalações estão explorando os sistemas de esgotos chineses, contornando as possíveis avaliações detalhadas que poderiam ser realizados a partir dos seus processos de fabricação.

Neste relatório as pesquisas são voltadas para duas zonas industriais da província de Zhejiang. Diferente das instalações citadas nos relatórios anteriores as fábricas analisadas geralmente descarregam seus produtos químicos em Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), e não em suas próprias instalações, dificultando o rastreamento da origem dos poluidores.

Segundo Yifang Li, da campanha *Detox* do Sudeste Asiático, “nunca tínhamos visto poluição em uma escala tão grande. As amostras de esgoto

colhidas provaram ser de alguns dos resultados mais tóxicos que vimos ao longo de nossa campanha”.

Foi notado que diversas marcas internacionais tinham seus produtos fabricados pelas instalações nestas duas zonas industriais. Porém devido ao método de despejo que praticam, a identificação dos fornecedores poluentes se torna complicada, permitindo a continuação da prática do despejo de produtos químicos no meio ambiente aquático.

Novamente o Greenpeace repete sobre como as marcas deveriam abordar sobre o assunto. A ONG reforça sobre a transparência de informações entre as marcas e os fornecedores, e de como isso é importante. Através desta transparência é possível evitar que os episódios envolvendo produtos químicos no meio ambiente aconteçam futuramente. A divulgação pública acerca das informações dos processos é uma alternativa ainda reforçada.

O Greenpeace reforça que estes processos não devem mudar apenas internamente da marca, mas também com os fornecedores e o público. Tudo deve ser feito focando no princípio de substituição, onde os produtos químicos prejudiciais à saúde devem ser substituídos gradativamente por produtos alternativos seguros, de tal forma que no final não haverá mais a utilização destes produtos tóxicos.

2.5 Uma Pequena História Sobre os Monstros Em Seu Armário

No último relatório publicado em janeiro de 2014, intitulado *A Little Story About the Monsters In Your Closet* (Uma Pequena História Sobre os Monstros Em Seu Armário, na tradução livre), revela a presença de produtos químicos perigosos em roupas e calçados de marcas para crianças e bebês.

Foram analisados um total de 82 produtos adquiridos em meados de maio e junho de 2013. Tais produtos continham substâncias químicas como o etoxilado de nonilfenol (NPE) e o nonilfenol (NP). Os produtos analisados pertenciam a grandes marcas de *fast fashion*² como American Apparel, C&A, Disney, Gap, H&M

² Moda rápida (na tradução livre) é o termo utilizado por grandes magazines para produção rápida e contínua de novidades, podendo gerar para essas grandes redes um aumento de faturamento (WIKIPÉDIA).

e Primark; alguns pertenciam a marcas esportivas como Adidas, LiNing, Nike e Puma; até mesmo a marca de luxo Burberry estava incluída na lista.

Muito embora os produtos sejam do setor infantil, os níveis de substância química encontrada nas roupas não eram muito diferentes dos níveis encontrados nos relatórios anteriores, que era voltado ao estudo de produtos para o segmento adulto.

	Nº de amostras	Etilóxidos de nonileno (NPEs)	Ftalatos	Compostos organossilícicos	Compostos Perfluorados (PFCA)	Antimônio
	11	5/11 ██████ ██████	6/6 ██████	2/4 ███	5/3 ███	10/10 ██████ ██████
	4	3/4 ███	1/1 █	0/0	0/0	1/1 █
	3	3/3 ███ ███	1/1 █	0/0	2/2 ██	1/1 █
	7	3/7 ███ ███ ███	4/4 ████	0/2 ██	1/1 █	1/1 █
	5	4/5 ███ ███	3/3 ███	0/3 ███	1/1 █	2/2 ██
	11	4/11 ███ ███ ███ ███	5/7 ███ ███ ███	0/7 ███ ███ ███	0/0	2/2 ██
	7	3/7 ███ ███	4/4 ███	1/2 ██	2/2 ██	3/3 ███
	4	3/4 ███	2/2 ██	0/2 ██	0/0	2/2 ██
	3	3/3 ███ ███	3/3 ███	0/4 ███ ███	2/2 ██	5/5 ██████
	6	5/6 ███ ███ ███	2/2 ██	0/2 ██	2/2 ██	3/3 ███
	6	3/6 ███ ███	1/1 █	3/4 ███ ███	1/1 █	3/3 ███
	3	1/3 ██	1/1 █	0/2 ██	1/1 █	3/3 ███

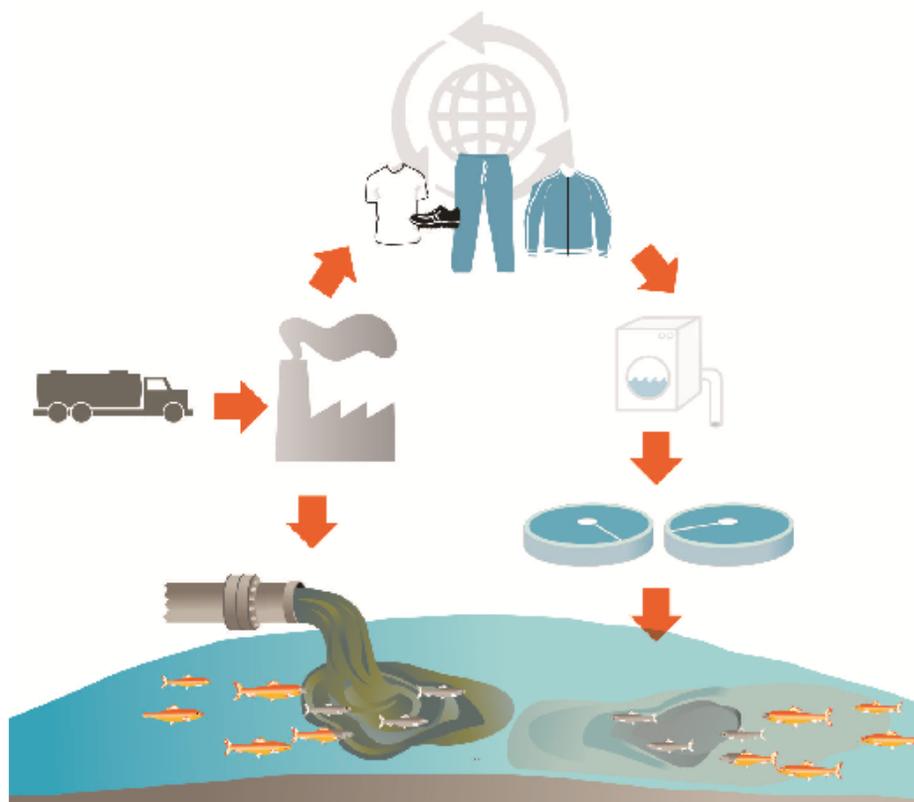
Quadro 3—Resultados obtidos a partir das amostras compradas, organizados por marca
Fonte: A Little Story About the Monsters In Your Closet, 2014, p. 5. (Traduzido para o português pela autora)

3 AS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Após as pesquisas realizadas, a organização ambientalista Greenpeace analisou e encontraram diversas substâncias tóxicas que causavam grande poluição do meio aquático da China, difíceis de serem eliminadas pela natureza. Além disso, tais substâncias são prejudiciais à saúde humana, uma vez que

algumas delas são cancerígenas e outras podem causar a desregulação hormonal do ser humano.

Nas pesquisas realizadas foi possível notar que não é somente por meio dos descargos incorretos das empresas que as substâncias tóxicas vão parar no meio ambiente aquático. Algumas substâncias ficam impregnadas nas roupas mesmo após sua lavagem nas indústrias e mesmo após o consumidor comprá-las. Isso torna ainda mais difícil a remoção total de todos os tóxicos nas águas.



Quadro 4 – Ciclotóxico global

Fonte: Dirty Laundry 2: Hung Out to Dry, 2011, p. 7. (modificado pela autora)

A partir das pesquisas realizadas a ONG listou ao todo 11 tipos de substâncias químicas que foram listadas como altamente prejudiciais, sendo muitas delas consideradas como poluentes orgânicos persistentes (POPs)³. Esta

³ Substâncias sintéticas pertencentes a vários grupos químicos (...). O que caracteriza uma substância como POPs é a persistência no ambiente durante longos períodos; a bioacumulação nos tecidos gordurosos dos seres vivos; a toxicidade aguda e crônica mesmo em baixas concentrações; e transporte, ou seja a capacidade de percorrer longas distâncias, até milhares de quilômetros de sua fonte de origem (ASSOCIAÇÃO DE COMBATE AOS POLUENTES).

lista conta com substâncias classificadas como prioritárias que devem ser eliminadas o mais rápido possível do processo de fabricação dos produtos de moda, e por consequência também ser eliminada do meio ambiente.

Tabela 1 – Principais substâncias químicas

COMPOSTO QUÍMICO	PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS	APLICAÇÕES	EFEITOS NEGATIVOS
Alquilfenóis	Nonilfenóis e seus etoxilados	Processo de limpeza e tingimento têxtil	Disruptores endócrinos com ação estrogênica
Ftalatos	di(2-etilhexil) ftalato (DEHP)	Amolecedor de resinas plásticas	Cancerígenos; afetam fígados, rins, pulmão e sistema hormonal; causam anomalia no sistema reprodutivo
Retardantes de chamas bromados e clorados	Éteres difenilpolibromados (PBDEs)	Evitam e/ou retardam as chamas	Interfere no sistema hormonal e no desenvolvimento sexual
Corantes azoicos	Corante azo (-N=N-)	Corantes	Cancerígeno se metabolizado no corpo
Compostos organoestênicos	Tributilestanho (TBT)	Biocidas e agentes antifúngicos	Afeta no sistema imunológico e reprodutivo
Compostos perfluorados	Ácido perfluorooctanóico (PFOA) e sulfonato de perfluorooctano (PFOS)	Impermeabilizante de produtos como papel e tecido	Intoxicação do fígado e do sistema imunológico; causa a desregulação hormonal
Clorobenzenos	Hexacloreto de benzeno (HCB)	Solventes, biocidas, corantes e produtos químicos intermediários	Afeta o fígado, a tireoide e o sistema nervoso central
Solventes clorados	Tricloroetano (TCE)	Solvente químico	Afeta o sistema nervoso, o fígado e rins
Clorofenóis	Pentaclorofenol (PCP)	Pesticidas, conservantes e madeira, biocidas, etc.	Propriedades mutagênicas e cancerígenas
Parafinas cloradas	Parafina clorada de cadeia curta (SCCP)	Retardante de chamas, agentes finalizadores de couro e têxtil, etc.	Alto potencial de se acumular em organismos vivos
Metais pesados	Cádmio, chumbo, mercúrio e cromo	Corantes e pigmentos têxteis	Danos irreversíveis ao sistema nervoso e rins; cancerígeno

3.1 Alquilfenóis

Os compostos alquilfenóis e os nonilfenóis são largamente usados nos processos de limpeza e de tingimento da indústria têxtil.

Os alquilfenóis são substâncias utilizadas principalmente na produção dos etoxilados de alquilfenóis (APEs), que estão presentes na elaboração de produtos de limpeza como dispersantes, emulsificantes e detergentes. Os compostos de alquilfenol mais utilizados são os nonilfenóis (NPs) e os octilfenóis, bem como seus etoxilados. Dentre eles, o etoxilado de nonilfenol (NPE) é o mais comum, pois além de ser o mais tóxico, ele gera o nonilfenol (NP) após a sua degradação.

Os compostos do grupo alquilfenóis são considerados disruptores endócrinos com ação estrogênica. Em outras palavras, tais substâncias causam alterações no sistema endócrino (sistema produtor de hormônios), podendo causar a “feminização” (mudança de sexo), além de igualmente prejudicar o desenvolvimento sexual dos organismos. Por causa de suas propriedades tóxicas, seu uso foi proibido na União Europeia desde 2005.

3.2 Ftalatos

Os ftalatos são um grupo de substâncias químicas frequentemente utilizadas para amolecer a resina plástica PVC (cloreto de polivinil). Na indústria têxtil são usados para produtos artificiais que imitem o couro, a borracha, e até produtos fabricados com o próprio PVC. Também são utilizados em processos de tingimento têxtil.

Os compostos do grupo de ftalatos são considerados cancerígenos, podendo afetar o fígado, rins, pulmões e os sistemas hormonais, além de causar anormalidade no sistema reprodutivo e afetar também os testículos, interferindo no seu desenvolvimento.

Dentre os ftalatos existentes destaca-se o di(2-etilhexil) ftalato (DEHP), pois além de ter propriedades tóxicas, é um dos mais difíceis de ser deteriorado na natureza.

Não existem leis que regulamentam o uso dos ftalatos no Brasil; seu uso foi proibido apenas na produção de brinquedos infantis. Nos EUA também não há nenhuma restrição ao uso destes compostos químicos. Na União Europeia o uso do ftalatos foi estritamente proibido.



Quadro5 –Reação contra o ftalato

Fonte: Segurança Química e Certificação - Iniciativa ABIT (HERBOLD, Frits V, 2014)

3.3 Retardantes de chamas clorados e bromados

Os retardantes de chamas são substâncias químicas utilizadas com a finalidade de evitar e/ou retardar as chamas. Os compostos clorados e compostos bromados são os principais retardantes utilizados nas indústrias, por possuírem os valores mais baratos.

Os compostos bromados (BFRs) são os mais utilizados por apresentarem maior eficiência. Dentre eles destacam-se os éteres difenilpolibromados (PBDEs) utilizados para reduzir a propagação do fogo em diversos equipamentos eletrônicos e em artigos têxteis, como carpetes e estofados usados em casas, carros e outros meios de transporte.

Muitos retardantes de chamas são substâncias persistentes e bioacumulativas. Os PBDEs possuem propriedades capazes de interferir nos sistemas hormonais dos organismos, envolvendo o desenvolvimento sexual. Em altas exposições causam náuseas, dores abdominais, perda de apetite, problemas de pele, perda de cabelo, fadiga e disfunções no sistema nervoso, fígado, rins, glândula tireoide e sistema imune (NIERENBERG; GARCÉS, 2004).

Os PBDEs são bioacumulativos e possuem maior potencial de transporte na atmosfera, além de ser mais sujeito a degradação ambiental, podendo se ligar a uma gama maior de outros compostos devido ao bromo ser mais reativo quimicamente que outros comprometes (neste caso o cloro).

3.4 Corantes azoicos

Os corantes azóicos estão entre os principais corantes utilizados pela indústria têxtil. Tais corantes possuem alto padrão de fixação e resistência contra a luz e a umidade por se tratar de um corante do qual fixa diretamente na fibra. “Estes compostos apresentam coloração bastante intensa, o que os torna corantes de grande utilidade industrial” (ISENMANN).

Os corantes azoicos (grupo cromóforo azo:-N=N-) são diretamente sintetizados na fibra durante o processo de tingimento. Nesse processo a fibra é impregnada com um agente de acoplamento (e.g. naftol). A adição de um sal de diazônio (RN₂⁺) provoca uma reação com o agente de acoplamento já fixado na fibra e produz o corante(GUARATINI; ZANONI, 1999).

Entretanto estes corantes podem apresentar riscos tóxicos à saúde humana. Quando em contato com a corrente sanguínea (pelo contato do corante com o suor da pele, por exemplo) eles podem ser metabolizados no fígado ou em outros órgãos, acarretando na quebra do corante e, conseqüentemente, gerar subprodutos tóxicos, como aminas, benzidinas e outros componentes potencialmente cancerígenos (eCycle, 2013).

Após uma reunião entre a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) e a Comissão Setorial de Corantes e Pigmentos da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), foi informado que esses corantes nocivos já não são mais produzidos pelos membros da comissão há mais de 20

anos, garantindo que os produtores atendem à Diretriz 2004/21/CE⁴ da Comunidade Européia. Um acordo ainda foi formado com essas empresas que irão fornecer declarações sobre seus produtos, atendendo os requisitos europeus (eCycle, 2013).

3.5 Compostos organoestânicos

Na indústria têxtil, os compostos organoestânicos são usados como biocidas e como agentes antifúngicos em produtos como meias, sapatos e tênis, assim como em roupas esportivas. Tais compostos são aplicados para prevenir os odores causados pela liberação do suor.

Um dos compostos organoestânicos mais conhecidos é o tributilestano (TBT), que era utilizado nas tintas de anti-incrustações aplicadas nos cacos de barcos e navios, evitando que organismos como algas ou mexilhões se prendam às embarcações. Após estudos sobre os efeitos deste composto no meio ambiente, seu uso foi banido em muitas regiões. Dentre os efeitos observados destaca-se sua persistência no meio ambiente, acumulando-se nos organismos e afetando seu sistema imunológico e reprodutivo.

O TBT se mostrou não somente prejudicial aos diversos organismos do meio ambiente, como algas, crustáceos, moluscos, peixes e aves marinhas, mas também aos seres humanos, uma vez que se pode ingerir alimentos (de origem marinha) contaminados.

Devido a seus efeitos, o TBT está classificado como uma substância prioritariamente perigosa sob o ponto de vista da União Europeia. Os produtos que apresentaram mais de 0,1% de compostos organoestânicos em sua composição foram banidos. Entretanto no Brasil ainda não há nenhuma restrição quanto ao uso destes compostos.

⁴ A Diretriz 2004/21/CE (...) limita a colocação no mercado europeu de artigos acabados com têxteis e/ou couro, em quaisquer partes tingidas com corantes azóicos, que por clivagem redutora de um ou mais grupos azo (-N=N-), possam liberar determinadas aminas aromáticas, detectáveis em concentrações superiores a 30 ppm (partes por milhão) (INMETRO, 2004).

3.6 Compostos perfluorados

Os compostos perfluorados (PFCs) são amplamente utilizados no processo de impermeabilização de produtos, dando-lhes propriedades de resistência à manchas, óleo e água. Alguns dos mais comuns PFCs são: ácido perfluorooctanóico (PFOA), amplamente utilizado na produção de fluoropolímero⁵ e outros compostos perfluorados; e o sulfonato de perfluorooctano (PFOS) utilizado como impermeabilizante em produtos como tecidos, papel e couros.

Os PFCs podem chegar ao meio ambiente por meio do descarte inadequado de indústrias ou por meio da decomposição de produtos que contenham a substância em sua composição. Pesquisas apontam que tanto o PFOA quanto o PFOS são poluentes de difícil degradação, e permanecem no meio ambiente por longos períodos de tempo. Muitos dos PFCs podem se bioacumular e se biomagnificar por meio da cadeia alimentar, ou seja, aumentar sua concentração química nos organismos.

A contaminação por PFCs em humanos pode causar uma grande variedade de problemas à saúde. Um deles é (...) a diminuição do tamanho e peso de bebês recém-nascidos. Estudos também descrevem o PFOA como uma substância que causa intoxicação do fígado e do sistema imunológico, além de desregulação hormonal, principalmente da tireoide. Além disso, após a realização de testes, pesquisadores afirmam que o composto favorece o desenvolvimento de câncer de fígado, de testículos e pancreático em roedores. O PFOS possui entre seus efeitos negativos o enfraquecimento do sistema imunológico, atraso no desenvolvimento físico, danos ao sistema endócrino, mortalidade prematura, além de ser uma substância cancerígena. (AIRES, 2013).

Embora os compostos perfluorados sejam considerados poluentes orgânicos persistentes ainda não há nenhuma lei que restrinja totalmente seu uso.

⁵ Suprimento sintético à base de carbono de plástico, borracha ou resina, sendo utilizado para fabricar suprimentos e revestimentos industriais de alto desempenho.

3.7 Clorobenzenos

Os clorobenzenos são substâncias químicas utilizadas como solventes e biocidas, na fabricação de corantes e também como produtos químicos intermediários.

Geralmente os efeitos negativos causados pela exposição ao clorobenzeno afetam o fígado, a tireoide e o sistema nervoso central da pessoa. Os efeitos ocasionados podem variar de acordo com o tipo de clorobenzeno exposto. Por exemplo, o hexaclorobenzeno (HCB), composto altamente tóxico e com significativo nível de bioacumulação, pode igualmente interferir hormonalmente.

Os clorobenzenos considerados mais prejudiciais pela União Europeia são o HCB e o pentaclorobenzeno (PeCB), sendo igualmente considerados como poluentes orgânicos persistentes, devido a suas propriedades tóxicas e sua persistência no meio ambiente.

3.8 Solventes clorados

Os solventes clorados são utilizados pela indústria têxtil para dissolver outras substâncias químicas durante a manufatura do tecido, e também são utilizados em sua limpeza.

O solvente clorado que mais se destaca é o tricloroetano (TCE), que teve seu uso restringido pela União Europeia desde 2008 devido a seus efeitos negativos que afetavam o sistema nervoso central, o fígado e os rins. Além disso, o TCE persiste no meio ambiente, agredindo a camada de ozônio.

3.9 Clorofenóis

Os clorofenóis (CPs) pertencem a um grupo de químicos que são utilizados em umas amplas diversas aplicações, como pesticidas, conservantes de

madeiras ou aplicados em têxteis. O derivado mais conhecido é o pentaclorofenol (PCP) e seus derivados, foram aplicados na indústria têxtil como biocidas.

Os clorofenóis são considerados poluentes prioritários tanto pela União Europeia (UE) como pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US-EPA). Embora dentro desta família existam 19 clorofenóis com toxicidade variável, todos são descritos como possuindo elevada toxicidade, propriedades mutagênicas e carcinogênicas (MOREIRA, 2003).

Uma vez descarregados no meio aquático, os CPstornam-se poluentes persistentes, uma vez que resistem à biodegradação, especialmente os que têm uma moderada solubilidade na água(MOREIRA, 2003).

Em 1991 a União Europeia proibiu a produção de qualquer produto que contivessem o PCP em sua composição, e atualmente restringe o comércio e o uso dos produtos que possam conter esta substância.

3.10 Parafinas cloradas

As parafinas cloradas (ou cloroalcano) possuem propriedades como estabilidade química, resistência à chama e viscosidade, o que levou ao seu amplo uso como retardadores de chama, plastificantes ou aplicados em diferentes superfícies (por exemplo, como agente finalizador têxtil ou de couro). As parafinas são classificadas de acordo com o tamanho de sua cadeia de carbono, distribuída em três grupos: SCCP (parafinas cloradas de cadeia curta), MCPP (parafinas cloradas de cadeia média) e LCPP (parafinas cloradas de cadeia longa).

As parafinas cloradas são substâncias altamente tóxicas para os organismos aquáticos, são de difícil decomposição, acumulando-se no meio ambiente, e possuem um alto potencial para se concentrar em organismos vivos. Nos últimos anos as parafinas cloradas de cadeia curta ganharam destaque devido à preocupação em relação aos seus efeitos negativos na natureza. As SCCP são utilizadas na indústria têxtil como retardadores de chamas e agentes finalizadores para couro e têxteis.

3.11 Metais pesados

Os metais pesados são elementos químicos metálicos que, em altas concentrações, apresentam elevado nível tóxico prejudicial à saúde. Entre os mais perigosos estão o mercúrio, o cádmio, o cromo e o chumbo (KAWAI; URIAS; LEONEL; ALMADO, 2012).

O mercúrio, o cádmio e o chumbo são utilizados em alguns corantes e pigmentos na indústria têxtil. Com o passar do tempo eles podem se acumular no corpo e provocar efeitos irreversíveis como danos ao sistema nervoso (mercúrio e chumbo) ou aos rins (cádmio), ou ocasionar um câncer (cádmio). Os efeitos negativos à saúde humana provocada pelos metais pesados se tornam diversificados com prolongada exposição.

O cromo é utilizado em determinados processos têxteis, como o curtimento ou o tingimento do couro. Mesmo em baixos níveis o cromo apresenta-se altamente tóxico. Com longo prazo de exposição pode surgir lesões permanentes no fígado, rins, sistema circulatório e pele.

Tais metais pesados tiveram seus usos rigorosamente restritos na Europa, entretanto ainda não foi totalmente banido, mesmo apresentando todos os seus malefícios à saúde humana e ao meio ambiente.



Quadro6 –Reação contra o chumbo

Fonte: Segurança Química e Certificação - Iniciativa ABIT (HERBOLD, Frits V, 2014)



Quadro 7- Reação contra o cromo VI

Fonte: Segurança Química e Certificação - Iniciativa ABIT (HERBOLD, Frits V, 2014)

4 CAMPANHA DA DESINTOXICAÇÃO



Quadro 8 –Logo da campanha *Detox*

Fonte: <<http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/fashion/>>

A campanha *Detox* (desintoxicação na tradução livre) foi lançada logo após a divulgação do relatório *DirtyLaundry*. A campanha lançada pela ONG ambientalista expõe as ligações de famosas marcas de roupas com as investigações feitas em relação à poluição das águas nos países onde as roupas são produzidas.

Após expor publicamente os produtos químicos por trás das roupas destas marcas, a campanha desafia as grandes marcas a retirar os produtos tóxicos de suas produções, do suprimento vindo dos fornecedores até seus produtos finais. Além disso, o Greenpeace mobilizou ambientalistas e os consumidores das

marcas envolvidas para se juntar à causa, reunindo também centenas de milhares de pessoas ao redor do mundo para reforçar sua campanha.



Quadro9 – Pessoas mostram suas "tatuagens *Detox*" no mercado de Chatuchank, em Banguecoque (2011)

Fonte: <<http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/timeline/>>

Já nas primeiras semanas de campanha a ONG conseguiu que a marca de materiais esportivos Puma aderisse à causa. Tão logo as outras marcas começaram a responder à pressão dos consumidores, como Nike, Adidas, H&M, Zara, Mango, Levi's, Victoria's Secret, Burberry, entre outros.

A meta da ONG ambientalista é garantir que as empresas de moda se responsabilizem e estabeleçam um compromisso para a eliminação total dos químicos nocivos do ciclo do produto e em suas cadeias de produção até o ano de 2020. Não só as empresas de moda, mas seus fornecedores também deverão revelar os dados relativos às descargas químicas de suas unidades industriais, disponibilizando tais informações para o público e no site da ONG.

5PASSARELA DA DESINTOXICAÇÃO

No mesmo ano de lançamento do relatório *DirtyLaundry*, o Greenpeace lançou uma plataforma digital que possibilita qualquer pessoa de ver quais marcas de roupas aderiram ao chamado da campanha *Detox*, classificando-as de acordo com suas propostas de desintoxicação e seu avanço neste comprometimento, que deverão ser realizadas até janeiro de 2020, segundo as metas estabelecidas pelo Greenpeace.

A plataforma digital chamada *The DetoxCatwalk* (A Passarela da Desintoxicação, na tradução livre) é baseada em três princípios fundamentais:

- **Prevenção e Precaução:** adotar medidas preventivas para a eliminação de produtos químicos perigosos.
- **Direito de saber:** agir com transparência em nome das comunidades que vivem aos redores dos locais poluídos, bem como os consumidores que possuem o direito de saber sobre os produtos químicos perigosos que estão sendo liberados no meio aquático.
- **Eliminação:** eliminar todos os lançamentos de químicos tóxicos e reconhecer que tais substâncias não possuem níveis ambientalmente seguros.

A plataforma permite acompanhar o andamento das marcas que se aliam à causa da ONG ambientalista, classificando-as de acordo com seus papéis perante as propostas de desintoxicação, classificadas em:

- *DetoxLeaders* (líderes): empresas comprometidas que estão cumprindo com suas propostas de desintoxicação, com prazos e ações concretas.
- *Greenwashers*: empresas que ainda não cumpriram com as propostas feitas e de assumirem a responsabilidade por seus produtos químicos.
- *DetoxLosers*(perdedores): empresas que se recusam a assumir a responsabilidade dos produtos químicos utilizados em seus produtos.

Ao todo são 29 marcas classificadas nas três categorias apresentadas no *The DetoxCatwalk*, levando em consideração seu papel desempenhado atualmente em relação à campanha *Detox*:

Tabela 2–Classificação das marcas no *The DetoxCatwalk*

DETOX LEADERS	GREENWASHERS	DETOX LOSERS
<ul style="list-style-type: none"> • Adidas • Benetton Group • Burberry • C&A • Esprit • G-Star Raw • H&M • Inditex (Zara) • Levi Strauss & Co. • Limited Brands (Victoria's Secret) • Mango • Marks & Spencer • Primark • Puma • FastRetailing (grupo japonês responsável pela Uniqlo) • Valentino Fashion Group 	<ul style="list-style-type: none"> • Li-Ning • Nike 	<ul style="list-style-type: none"> • Giorgio Armani • Bestseller • Only The Brave (Diesel) • Dolce & Gabbana • Gap Inc. • Hermès • LVMH (Louis Vuitton) • Metersbonwe • PVH (Calvin Klein e Tommy Hilfiger) • VANCL • Versace

Fonte: Autoria própria.

É necessário ressaltar que a plataforma digital é constantemente atualizada pelo Greenpeace, garantindo que as informações estejam atualizadas e corretas ao acessá-las.

6 REAÇÕES ADVERSAS COM AS SUBSTÂNCIAS TÊXTEIS NOCIVAS

Não é incomum ouvir relatos sobre diversos tipos de reações negativas que as pessoas acabam adquirindo, como dermatites e reações alérgicas adversas. Tais reações podem ser causadas por mudanças climáticas ou pelo consumo de algum tipo de alimento. Muitas destas reações relatadas são também causadas pelo uso de diferentes tipos de roupas. No inverno, principalmente, é comumente ver pessoas com reações alérgicas aos cachecóis e aos casacos de lã. Outro exemplo são as reações causadas por roupas confeccionadas com tecidos sintéticos.



Quadro 10- Erupções cutâneas são um dos sinais de alergia
Fonte: <<http://melhorcomsaude.com/10-alergias-comuns-pele/>>

Além destes comuns relatos, nos últimos anos surgiram casos de reações consequentes de substâncias químicas existentes em roupas. Várias reações alérgicas ao formaldeído⁶ foram relatadas no exterior, e investigações feitas a partir dela constataram até um nível 900 vezes maior do que o considerado seguro em roupas (FASSA, 2013).

O formaldeído é um gás incolor que se originado de fontes naturais não são prejudiciais à saúde. Entretanto os formaldeídos de origem antropogênicas se tornam muito tóxicos em altas concentrações. Na indústria têxtil o formaldeído é aplicado em tecidos e couros como agente desinfetante e conservante. Mesmo que em baixas concentrações ele pode causar irritações.

⁶ Composto orgânico volátil feito a partir do metanol. O formaldeído é utilizado para impedir o crescimento de microrganismos em diversos produtos, possuindo ação conservante. Quando está na forma líquida, ele pode ser chamado de formol(eCycle).



Quadro11 –Reação contra o formol/formaldeído

Fonte: Segurança Química e Certificação - Iniciativa ABIT (HERBOLD, Frits V, 2014)

Recentemente o doutor Donald Belsito, professor de dermatologia do Centro Médico da Universidade de Columbia de Nova Iorque, e especialista em dermatite de contato, publicou um artigo explicando a importância de lavar a roupa nova antes de utilizá-la.

Segundo o Dr. Belsito os dois principais responsáveis como alérgenos em roupas novas são os corantes azo e as resinas de formaldeído. As reações causadas pelos corantes podem variar dependendo de quanto a pessoa é alérgica ou não a esta substância: ela pode causar reações cutâneas graves ou apenas resultar em um leve vermelhidão, pele seca ou inflamação da área. Geralmente as reações afetam mais as áreas onde há mais atrito ou transpiração, como a cintura, pescoço, coxas e axilas.

Em relação às resinas de formaldeídos o Dr. Belsito afirma que os altos níveis encontrados não se correlacionam com qualquer tipo em particular de tecido ou país de origem: tanto as dermatites de contato alérgicas quanto as dermatites de contato irritativas⁷ podem ser causadas por tecidos que contêm os formaldeídos.

⁷ A dermatite de contato alérgica ocorre quando a pele se expõe à uma substância ao qual a pessoa seja ou se torne sensível, enquanto a dermatite de contato irritativa ocorre quando a pele entra em contato com uma substância que desencadeia irritação (MARÇON).

O Dr. Belsito recomenda lavar as roupas que acabaram de ser adquiridas com pelo menos dois ciclos de lavagem sem o uso de qualquer tipo de sabão ou detergente de limpeza. “Eu tenho visto casos de piolhos que foram possivelmente transmitidos ao simplesmente provarem roupas nas lojas, e certamente há doenças infecciosas que podem ser transmitidas através das roupas. (...) Sendo um dermatologista, eu já vi alguns exemplos de coisas estranhas, então eu não corro riscos”, diz ele.

David Azulay, chefe do setor de dermatologia da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro, igualmente recomenda que as roupas novas devam ser lavadas antes de serem utilizadas. “Quanto mais enxaguadas forem as roupas, tanto as de criança quanto as de adultos, melhor será”, garante David Azulay. Ele ainda recomenda que as roupas devam ser lavadas com uso moderado de sabão em pó, desinfetante e amaciantes, pois estes produtos também podem ocasionar alergias, eczemas e irritações na pele.

Azulay também cita o uso de roupas usadas, compradas em brechós ou repassadas por amigos: tais peças podem estar mais livres de substâncias químicas por terem passados por diversas lavagens, mas igualmente oferecem riscos à saúde. “É possível a existência de ácaros nas vestimentas encontradas em brechós, principalmente se o lugar não tomar medidas higiênicas satisfatórias como a lavagem antes da exposição ao público”, lembra.

David Azulay afirma que roupas confeccionadas com tecidos de origem natural (como o algodão) e com a cor mais próxima do branco possuem menores chances de trazer problemas à saúde, entretanto ainda é recomendado tomar algumas precauções quanto à roupa nova. Mesmo possuindo menos produtos químicos em seu processo de fabricação, os têxteis produzidos com fibras naturais podem reunir diversos tipos de microrganismos, como ácaros e bactérias.

É necessário ressaltar o cuidado com roupas de crianças e, principalmente, de bebês. Por possuírem a pele mais fina e sensível do que um adulto é preciso garantir que eles utilizem roupas adequadas para sua idade. Verificar previamente se a roupa passou por processos que utilizem substâncias tóxicas (pois os bebês costumam levar a roupa à boca), se a roupa foi confeccionada com tecidos confortáveis (para evitar irritações com seu uso), ou se possuem segurança (fixação firme dos adornos, por exemplo) são alguns dos cuidados que o consumidor deve tomar para garantir a segurança dos bebês e crianças.

7 SITUAÇÃO NO BRASIL

O aumento do impacto ambiental, bem como a poluição global, a escassez da água, e o desprovimento de recursos naturais nas últimas décadas resultaram em diversas discussões acerca deste problema ambiental.

Projetos e normas foram criados para combater os problemas ambientais causados pelas ações de origem antropogênicas. A crescente crítica dos consumidores acerca dos impactos ambientais causados pela indústria têxtil foi outro fator que igualmente auxiliou no aumento da procura de novas alternativas ecologicamente corretas, como a busca de novos fios e fibras, ou novos processos visando a diminuição do uso de produtos químicos nos processos de fabricação.

Dentre os maiores responsáveis pela poluição global está a indústria têxtil. Isso devido às etapas do qual ela é composta. O uso de substâncias química nos têxteis já se inicia nas primeiras etapas, como o uso de agrotóxicos no plantio de algodão, por exemplo. O seu uso também se torna quase inevitável pela indústria na etapa de beneficiamento, principalmente na etapa de tingimento, onde gera efluentes de difícil degradação.

Com a descoberta do uso de substâncias químicas nocivas presentes nos têxteis, que afetam tanto o meio ambiente quanto à saúde humana, surgiram diversas discussões acerca dos impactos que eles causam. Ativistas e consumidores também se atentaram a este problema. Nos últimos anos instaurou-se a necessidade de medidas que melhorassem este cenário.

O Brasil esteve aquém da comunidade internacional em relação ao controle de substâncias químicas nocivas presentes nos têxteis. Diferente do Brasil, países como os Estados Unidos (EUA), o Japão e os países do continente europeu já possuem normas que controlam os usos dos produtos nocivos em têxteis. Por exemplo: nos EUA é adotada a norma CPSIA – *ConsumerProductSafetyImprovementActof 2008* (Ato de Melhoria da Segurança dos Produtos de Consumo de 2008, na tradução livre), que além de controlar o uso dos produtos químicos, igualmente fiscaliza aspectos como aparência após lavagem, solidez à fricção, flamabilidade, pH, entre outros.

Na Europa existe o REACH, legislação criada que entrou em vigor desde dezembro de 2006. O REACH é um regulamento aprovado pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho da Comunidade Europeia que diz respeito ao registro, à avaliação, à autorização e à restrição do uso de produtos químicos. A sigla REACH significa:

- **R** (*register*) – Registro
- **E** (*evaluation*) – Avaliação
- **A** (*authorization*) – Autorização
- **CH** (*chemicals*) – Substâncias Químicas

O REACH se aplica em toda a União Europeia, da qual é constituída por 28 países⁸. Por se tratar de um regulamento o REACH não necessita de aprovação dos governos dos países participantes, possuindo igualmente o poder de substituir 40 diretivas⁹ criadas pela União Europeia.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988¹⁰, o meio ambiente passa a ser objeto de proteção especial e integral; em outras palavras qualquer entidade ou cidadão pode oferecer ações que visem o benefício do meio ambiente, criando um meio ecologicamente equilibrado.

É sabido que nos últimos anos a indústria têxtil brasileira não poupou esforços para se adequar no que diz respeito às exigências em relação ao meio ambiente. Um exemplo é a implantação de uma série de normas que estabelecem diretrizes sobre a área da gestão ambiental em uma empresa, a ISO 14000.

Outro exemplo é a possibilidade de empresas brasileiras possuírem o certificado internacional de segurança OEKO-TEX® Standard 100, do qual oferece às empresas da indústria têxtil e vestuário uma certificação que comprove que seus produtos estão de acordo com os critérios de avaliação baseados em uma lista de critérios, da qual é atualizada anualmente.

⁸ Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Romênia e Suécia.

⁹ As diretivas criadas precisam ser aprovadas pelo governo. O fato de o REACH ser um regulamento se torna vantajoso por não necessitar da aprovação do governo do país onde ele é aplicado.

¹⁰ A Constituição Federal de 1988 foi a primeira a tratar de forma direta o meio ambiente, possuindo um capítulo exclusivo para este tema (Capítulo IV do Título VIII).



Quadro 12 –Certificado OEKO-TEX® Standard 100

Fonte: <http://www.oeko-tex.com/pt/manufacturers/concept/oeko_tex_standard_100/oeko_tex_standard_100.xhtml>

Os produtos certificados devem ser previamente analisados de acordo com critérios que compreendem as substâncias legalmente proibidas e legalizadas (como os ftalatos), produtos químicos prejudiciais à saúde que não possuem proibição de uso (como corantes, pesticidas e compostos organoestênicos) e parâmetros que dizem respeito à proteção da saúde humana (valor de pH ou solidez da cor do produto). Para possuir a etiqueta “Confiança nos Têxteis” o produto deve passar por todos os critérios, e todas suas partes integrantes (como aviamentos, linha de costura, tecidos, e etiquetas) devem ser previamente aprovadas.

A ABNT CB17 (normalização do campo da indústria têxtil e vestuário), juntamente com a ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção) e a ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) já desenvolveram desde agosto de 2014 reuniões mensais para constituírem uma norma que delimite as tolerâncias para as substâncias nocivas em produtos têxteis, bem como estão desenvolvendo as normas de ensaios para determinação dessas substâncias em materiais têxteis, a exemplo do que o comitê de couros e calçados vem fazendo.

Notícias recentes¹¹ afirmam que em 2015 entrará em vigor a norma no Brasil, previsto para o segundo semestre do ano. Ela limitará o uso de dez substâncias danosas em produtos têxteis:

- Polifluorcarbonos 8C (PFC'S) PFOS e PFOAS

¹¹ Dados de janeiro de 2015 (FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paul)

- Aminas aromáticas/corantes azo listados
- Alquilfenóis e nonilfenol
- Corantes dispersos alergênicos
- Metais Pesados (chumbo, cádmio, mercúrio, cromo e níquel)
- Ftalatos
- Formaldeído
- Pesticidas
- Compostos organoestanosos e fenóis (pentaclorofenol e tetraclorofenol)

Sylvio Napoli, gerente de Tecnologia e Inovação da ABIT, afirma que não há registro de casos com doenças associadas às substâncias químicas nocivas registradas no Brasil. “Mas tivemos um caso pontual, de um consumidor que teve uma dermatite causada por alergia a uma dessas substâncias. Como forma de prevenção, resolvemos implementar o grupo para criar uma regulamentação, que será voluntária, e minimizar os riscos de outros casos” – completa.

Segundo Marcus da Matta, Doutor em Ciências, engenheiro ambiental e diretor executivo do Eco Advisor Associados, “por estar associada a substâncias químicas que têm grande potencial de causar poluição ambiental, a norma faz com que as empresas que utilizem ou gerem essas substâncias reconheçam as possíveis fontes de liberação”. Ele explica que ao quebrar a norma, a empresa desrespeitaria o direito constitucional ao meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado, podendo incorrer em ações administrativas e criminais.

Em entrevista (2013), o Dr. Richard Dixon do Fundo Mundial para a Natureza (do inglês *World Wide Fund for Nature* - WWF) igualmente adverte sobre os impactos ambientais causados pelas substâncias químicas: “São necessárias ações urgentes para substituir as substâncias químicas perigosas por alternativas mais seguras, principalmente em roupas e outros produtos de consumo”.

Os produtos produzidos em território brasileiro deverão ser monitorados para que as dez substâncias estabelecidas sejam eliminadas dos processos de fabrico. Entretanto ainda necessitam da criação de uma nova norma que deverá fiscalizar os produtos importados oriundo de países onde a regulamentação é deficiente (como China).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face aos problemas ambientais que estão se agravando nas últimas décadas devido às ações antropogênicas, foi inevitável o surgimento de discussões a respeito destes parâmetros preocupantes.

O surgimento de investigações sobre os impactos ambientais, bem como movimentos a favor da preservação ambiental levaram a pesquisas que resultaram no conhecimento de substâncias químicas nocivas presentes no meio ambiente.

Análises realizadas chegaram à conclusão que substâncias tóxicas eram erroneamente despejadas no meio ambiente aquático pela indústria têxtil, principalmente as localizadas no país chinês.

Investigações feitas chegaram a conclusão que além do grande impacto ambiental, tais substâncias também possuíam grande potencial negativo para a saúde humana.

Após estudo de caso realizado é possível constatar que uma das maiores causas para o elevado nível de poluição encontrada nos rios chineses se deve ao fato da migração de empresas para às regiões de grande produção da China. Empresas de vestuário que buscam otimizar o processo e redução de custos se instalaram no território chinês.

Enquanto que os países europeus possuem uma fiscalização rigorosa, por outro lado a China possui fiscalização deficiente, o que apenas propiciou nas descargas de efluentes tóxicos em meio ambiente aquático, assim como propiciou no uso de substâncias químicas nos processos de fabrico de artigos de vestuário.

Nos últimos anos foi constatado o aumento da preocupação face aos problemas ambientais, bem como os impactos que as substâncias químicas provenientes dos têxteis poderiam causar à saúde humana. Foi constatado o aumento de caso de reações alérgicas na pele contra os tóxicos encontrados em têxteis, principalmente causados pelo formaldeído.

Cuidados como lavagens com moderada utilização de produtos como amaciantes e sabão em pó, ou lavagens sem produto algum, são alguns cuidados que o consumidor deve tomar para esquivar-se destas reações alérgicas.

Diante disso foi notado que o Brasil ainda não possuía nenhuma norma que fiscalizasse os produtos da indústria têxtil e de vestuário, diferentes de países

como os da União Europeia (que possui o REACH) ou os Estados Unidos (que possui o CPSIA).

Os resultados das pesquisas realizadas levaram ao conhecimento que uma norma deverá entrar em vigor no segundo semestre de 2015, do qual irá regulamentar o uso de dez substâncias químicas nos produtos.

Entretanto a norma necessita ser fiscalizada e não só deve abranger os produtos produzidos nacionalmente, mas deve ser igualmente aplicada nos produtos que são importados de países como a China.

O presente trabalho conclui que o Brasil deve atender à visão responsável que atualmente esta sendo gerada por instituições, indústrias e até pelos próprios consumidores, enquadrando-se nos parâmetros existentes há anos nos países exteriores.

A aplicação de normas rigorosas para o setor têxtil e de vestuário brasileiro irá evitar futuros impactos ambientais, e do mesmo modo evitará futuros possíveis casos de reações negativas provenientes das substâncias tóxicas existentes em roupas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, Luiz. Compostos químicos impermeabilizantes são extremamente tóxicos. eCycle, fev 2013. Disponível em:

<<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/1342-compostos-quimicos-impermeabilizantes-sao-extremamente-toxicos.html>>. Acesso em: 24 de abr de 2015

AIRES, LUIZ. Defesa perigosa contra o fogo: Compostos químicos conhecidos como retardantes de chamas combatem um mal produzindo outro. Disponível em:

<<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/1210-defesa-perigosa-contra-o-fogo.html>>. Acesso em: 13 de abr de 2015

AMORIM, Sofia. Dedo verde acusador. Disponível em:

<<http://www.portugaltexil.com/tabid/63/xmmid/407/xmid/44349/xmview/2/ID/44349/Default.aspx>>. Acesso em: 03 de abr de 2015

Analysis: China's textiles exports growth regains momentum in 2010.

iStockAnalyst, mar 2011. Disponível em:

<<http://www.istockanalyst.com/business/news/4950423/analysis-china-s-textiles-exports-growth-regains-momentum-in-2010>>. Acesso em: 12 de mai de 2015

ASSOCIAÇÃO DE COMBATE AOS POLUENTES. O Perigo Químicos: o que são POPs? Disponível em: <<http://acpo.org.br/site/Perigo-Qu%C3%ADmico.php>>.

Acesso em: 19 de abr de 2015

Corantes Azóicos. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO, 2004. Disponível em:

<<http://www.timoteo.cefetmg.br/site/sobre/cursos/quimica/repositorio/roteiros/>>. Acesso em: 22 de abr de 2015

DIAS, Fernanda. O risco por trás das roupas: Tecidos sintéticos e químicas empregadas na fabricação podem causar doenças. Saúde, Opinião & Notícia, set 2011. Disponível em: <<http://opinioenoticia.com.br/vida/saude/o-risco-por-tras-das-roupas/>>. Acesso em: 22 de maio de 2015

eCycle. Saiba quais são os perigos do formaldeído e como evitá-los. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/67/2105-formaldeido-formol-perigos-riscos-o-que-e-cabelo-cabeleireiro-quimico-esmalte-carpete-verniz-cigarro-glutaraldeido-cosmeticos-cancerigeno-carcinogenico-alternativas.html>>. Acesso em: 19 de maio de 2015

FASSA, Paul. Chemical Clothing: Which Hidden Toxins are You Wearing? Alex Jones' Prison Planet, abr 2013. Disponível em: <<http://www.prisonplanet.com/chemical-clothing-which-hidden-toxins-are-you-wearing.html>>. Acesso em: 20 de maio de 2015

GREENPEACE BRASIL. A moda contra a parede. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/A-moda-contra-a-parede/>> Acesso em: 20 de mar de 2015.

GREENPEACE INTERNATIONAL. A Little Story About the Monsters In Your Closet. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/eastasia/publications/reports/toxics/2014/little-story-monsters-closet/>>. Acesso em: 29 de mar de 2015.

GREENPEACE INTERNATIONAL. DirtyLaundry. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/Dirty-Laundry/>>. Acesso em: 17 de mar de 2015.

GREENPEACE INTERNATIONAL. DirtyLaundry: Rebaded. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Toxics-reports/Dirty-Laundry-Reloaded/>>. Acesso em: 02 de abr de 2015

GUARATINI C.C.I, ZANONI, M.V.B. Corantes Têxteis. Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara. 1999

GUARATINI CLÁUDIA C.I., VALNICE MARIA B. Corantes têxteis. Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, UNESP, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422000000100013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 13 de abr de 2015

Importação causa demissões nos setores têxtil e calçadista. Terra, ago. 2014. Disponível em: <<http://economia.terra.com.br/importacao-causa-demissoes-nos-setores-textil-e-calçadista,0428885ca376b310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 13 de abr de 2015

ISENMANN, Armin. Corante azo. Campus Timóteo, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerai. Disponível em: <<http://www.timoteo.cefetmg.br/site/sobre/cursos/quimica/repositorio/roteiros/>>. Acesso em: 22 de abr de 2015

KAWAI B, URIAS C, LEONEL L, ALMADO M. Poluição ambiental por metais. Disponível em: <<http://www.fernandosantiago.com.br/met90.htm>>. Acesso em: 4 de mai de 2015

Lavar as roupas novas antes de usá-las? A ciência explica por que sim. Saúde, GQ Brasil, maio 2015. Disponível em: <<http://gq.globo.com/Corpo/Saude/noticia/2015/05/lavar-roupas-novas-antes-de-usa-las-ciencia-explica-por-que-sim.html>>. Acesso em: 22 de maio de 2015

MARÇON, Carolina. Dermatite de Contato. Saúde de A a Z, Minha Vida. Disponível em: <<http://www.minhavidade.com.br/saude/temas/dermatite-de-contato>>. Acesso em: 23 de maio de 2015

MITCHELL, Heidi. Do You Need to Wash New Clothes Before Wearing Them?. Health, The Wall Street Journal, maio 2015. Disponível em: <<http://www.wsj.com/articles/do-you-need-to-wash-new-clothes-before-wearing-them-1431955513>>. Acesso em: 22 de maio de 2015

MORAES, S. G. Processo fotocatalítico combinado com sistemas biológicos no tratamento de efluentes têxteis. Tese de Doutorado do Instituto de Química, Unicamp, Campinas SP, p141, 1999.

O que é um polímero fluorado. Novas aplicações que utilizam revestimentos de fluoropolímero continuam a entrar no mercado. Manutenção & Suprimentos, fev 2012. Disponível em: <<http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/6032-o-que-e-um-polimero-fluorado/>>. Acesso em: 25 de abr de 2015

OEKO-TEX ASSOCIATION. OEKO-TEX® Standard 100 passará a incluir testes de etoxilado de nonilfenol (NPEO), nonilfenol (NP) e substâncias químicas similares. Disponível em: <https://www.oeko-tex.com/pt/press/newsroom/pressrelease_18501.html>. Acesso em: 13 de abr de 2015

OEKO-TEX® Standard 100. OEKO-TEX Association. Disponível em: <https://www.oeko-tex.com/pt/manufacturers/concept/oeko_tex_standard_100/oeko_tex_standard_100.xhtml>. Acesso em: 26 de maio de 2015

Perigo colorido: azocorantes podem trazer problemas à saúde. eCycle, dez 2013. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/63-meio-ambiente/2004-corantes-roupas-azo-corantes-tingimento-camisetas-o-que-sao-ligacao-azoico.html>>. Acesso em: 20 de abr de 2015

Quais são os corantes azo? Ecotintes. Disponível em:
<<http://www.ecotintes.com/pt-br/content/quais-sao-os-corantes-azo>>. Acesso em:
20 de abr de 2015

RIBEIRO, Marcella B. Ocorrência de contaminação por tributilestanho (TBT) na baía de Vitória - ES, por meio de intersex em *Littoraria angulifera* (gastropoda, caenogastropoda, littorinidae). Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo, Vitória. 2013.

SOARES, Jessica. 10 poluentes que mais matam no mundo. Super listas, Super Interessante, mar. 2013. Disponível em:
<<http://super.abril.com.br/blogs/superlistas/10-poluentes-que-mais-matam-no-mundo/>>. Acesso em: 26 de maio de 2015

THE DETOX CATWALK. It's time to find out which clothing companies are on the path to delivering toxic-free fashion. Disponível em:
<<http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/fashion/detox-catwalk/>>. Acesso em: 03 de abr de 2015

VEIGA F., RODRIGUES J. L., BATISTA B. L., OLIVEIRA D. P. Alquilfenóis e alquilfenóis etoxilados: uma visão ambiental. Revista Brasileira de Toxicologia, 2007.