



AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA

Tainá Thomassim Guimarães¹ (tainathomg@gmail.com), Melina Cé Tombini¹ (melinatombini@gmail.com), Matheus Pielechovski Ferro¹ (mpieferro@gmail.com), Amanda Gonçalves Kieling¹ (amandag@unisinios.br), Carlos Alberto Mendes Moraes¹ (cmoraes@unisinios.br)

1 UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos/RS

RESUMO

O crescimento populacional e o desenvolvimento econômico levaram a uma elevada intensificação da industrialização e, com ela, o aumento dos impactos ambientais gerados pelas atividades destas indústrias. Neste contexto, buscou-se avaliar a situação ambiental de uma indústria gráfica. Para tanto foram realizadas as seguintes etapas: levantamento das entradas e saídas de cada etapa do processo produtivo; levantamento dos aspectos e respectivos impactos ambientais do processo; avaliação dos impactos ambientais gerados quanto sua significância; e proposição de medidas mitigadoras para os impactos considerados significativos. A avaliação de impactos ambientais realizada neste estudo permitiu a identificação da etapa mais impactante do processo, bem como, quais são os impactos ambientais mais significativos. Desta forma, foram sugeridas medidas com a finalidade de melhoria do desempenho ambiental da empresa.

Palavras-chave: Indústria gráfica, Impacto ambiental, Medidas mitigadoras.

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS: A CASE STUDY IN A GRAPHIC INDUSTRY

ABSTRACT

Population growth and economic development have led to a high intensification of industrialization and with it, increased environmental impacts generated by the activities of these industries. In this context, we sought to assess the environmental situation of a graphic industry. Therefore, we performed the following steps: lifting of inputs and outputs of each stage of the production process; lifting of aspects and the environmental impacts of the process; environmental impact assessment as their significance; and a proposition of mitigating measures for significant impacts. The environmental impact assessment done in this study allowed the identification of the most impacting stage of the process and which are the most significant environmental impacts. Then, some measures were suggested in order to improve the environmental performance of the company.

Keywords: Graphic industry, Environmental impact, Mitigating measures.

1. INTRODUÇÃO

De forma resumida, a norma ABNT NBR ISO 14001:2004 define aspecto ambiental como o “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, que podem interagir com o meio ambiente” e impacto ambiental como “qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte das atividades, produtos ou serviços de uma organização”. Quando mal controlados, determinados aspectos ambientais industriais podem causar impactos adversos bastante significativos.

Neste sentido, o estudo dos aspectos e impactos ambientais relacionados a uma certa atividade apresenta-se como uma importante ferramenta na tomada de decisões dentro da própria empresa. Resultados desta avaliação podem ser aplicados para a adoção de práticas de gestão

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





ambiental ou práticas ambientais que busquem, ao mesmo tempo, aumentar a eficiência dos seus processos e reduzir os impactos ao meio ambiente, de forma integrada e preventiva.

Muitas empresas obtiveram com o passar do tempo importantes avanços em termos de inovação e tecnologia, o que contribuiu para a melhoria da qualidade de seus produtos e de sua produtividade, com efeitos positivos sobre os seus aspectos ambientais. No entanto, há ainda um grande número de estabelecimentos com processos e equipamentos antigos, que necessitam de adequação (CETESB, 2009).

A atividade industrial gráfica pode ser desempenhada de modo ambientalmente correto, desde que seus aspectos neste escopo sejam devidamente identificados, avaliados e controlados.

Cabe ainda ressaltar que com o resultado desta avaliação de aspectos e impactos gerados no processo produtivo da indústria gráfica, deverá ser considerado o conceito de prevenção da poluição e redução dos impactos ambientais listados, principalmente os considerados significativos, tendo em vista o objetivo final de um melhor desempenho ambiental pela empresa em questão.

2. OBJETIVOS

Considerando o exposto, este trabalho tem como objetivo verificar a situação ambiental de uma indústria gráfica através da avaliação de aspectos e impactos ambientais relacionados à atividade da empresa.

3. METODOLOGIA

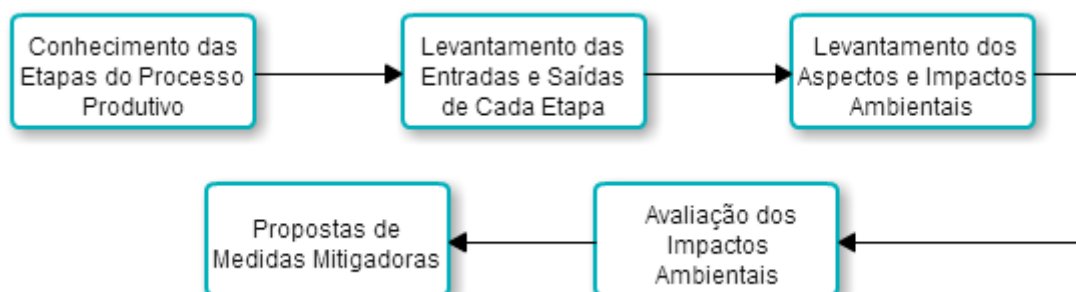
3.1 Indústria

Para a realização deste estudo de caso de avaliação de aspectos e impactos ambientais do processo produtivo em uma indústria gráfica, realizou-se uma visita a uma indústria do ramo, situada na cidade de Portão-RS. A empresa é considerada uma das maiores da região, contando com 23 funcionários e com uma capacidade produtiva mensal de 70 toneladas de impressos gráficos em geral, como jornais, informativos, folders, envelopes, cartões de visita, entre outros.

Durante a visita foram observadas as etapas do processo produtivo, as entradas e saídas de cada etapa e a geração de resíduos.

Com base no que foi visto, elaborou-se o fluxograma do processo, tabelas de entradas e saídas de cada etapa e, posteriormente, foram levantados os aspectos e impactos do processo, sendo estes avaliados através de uma adaptação da Matriz de Leopold. Um esquema da metodologia adotada neste estudo de caso é apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Metodologia adotada



Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica

UNISINOS
Somos infinitas possibilidades

Universidade de Brasília
lakis Lab. do Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FAP | CDS | PQA | UOB



3.1 Avaliação de Impacto Ambiental

Para esta etapa do trabalho, foi utilizada uma metodologia de avaliação de impactos ambientais baseada na Matriz de Leopold. De acordo com Mota e Aquino (2002), “a Matriz de Leopold, com diversas variantes, tem sido utilizada em Estudos de Impactos Ambientais, procurando associar os impactos de uma determinada ação de um empreendimento com as diversas características ambientais de sua área de influência”. Ainda segundo os autores, o método permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto. É bastante abrangente, pois envolve aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos.

Na matriz proposta por Mota e Aquino (2002) havia a distinção entre os impactos nas diferentes etapas do projeto, tipo (positivo ou negativo), magnitude, importância e duração, bem como a separação dos impactos por meio afetado (físico, biológico ou antrópico). Porém, com o objetivo de simplificar o método para uma melhor compreensão, procurou-se avaliar todos os aspectos ambientais e seus respectivos impactos levantados em termos dos seguintes atributos: importância, magnitude e duração.

No Quadro 1 apresenta-se uma breve explicação dos atributos que foram considerados neste método adaptado, juntamente com a ponderação utilizada para avaliá-los.

Quadro 1 – Atributos considerados para a avaliação dos impactos ambientais.

Atributo	Significado do parâmetro de avaliação	Ponderação
Magnitude (M) Exprime a extensão do impacto, através de uma valoração gradual que se dá ao mesmo.	<u>Pequena</u> De magnitude inexpressiva, inalterando a característica ambiental considerada.	1
	<u>Média</u> De magnitude expressiva, porém sem alcance para descaracterizar a característica ambiental considerada.	2
	<u>Grande</u> De magnitude tal que possa levar à descaracterização da característica ambiental considerada.	3
Importância (I) Indica a importância ou significância do impacto em relação à sua interferência no meio.	<u>Não significativa</u> De intensidade não significativa, com interferência não implicando em alteração da qualidade de vida.	1
	<u>Moderada</u> Intensidade da interferência com dimensões recuperáveis, quando adversa.	2
	<u>Significativa</u> Intensidade da interferência acarreta perda da qualidade de vida, quando adversa.	3
Duração (D) Indica a permanência do impacto.	<u>Curta</u> De duração breve, com possibilidade de reversão às condições ambientais anteriores à ação.	1
	<u>Média</u> Tempo médio de permanência do impacto, após a ação.	2
	<u>Longa</u> Tempo grande ou permanente, de permanência do impacto, após a ação.	3

Fonte: adaptada de Mota e Aquino (2002).

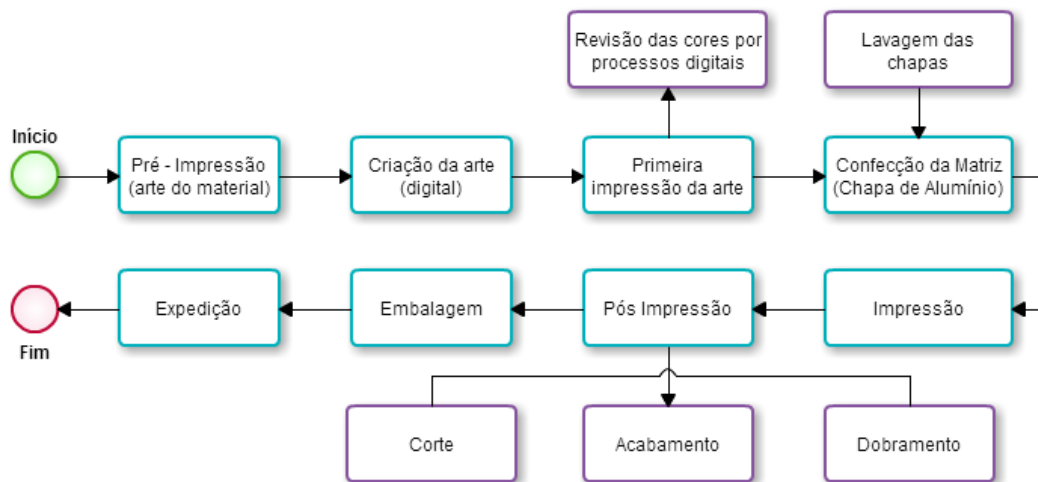


4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fluxograma do processo produtivo

Com a visita à indústria, foi possível construir um fluxograma do processo produtivo adotado, apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processo produtivo.



4.2 Entradas e saídas do processo

Observando o processo durante a visita e tendo conhecimento das matérias-primas utilizadas pela indústria, foi possível construir o diagrama de blocos contendo as entradas e saídas de cada etapa do processo, apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Diagrama de blocos do processo produtivo.

ENTRADA	ETAPA	SAÍDA
Energia	Pré-Impressão (criação da arte digital e primeira impressão)	Papel utilizado
Papel		Tonner Impressora
Tinta		Embalagem do papel
Óleo (lubrificante)	Confeção da matriz	Chapa de alumínio gravada
Chapa de alumínio		Efluente goma
Goma		Embalagem de tinta
Energia		Borra de tinta
Tinta	Impressão e Secagem	Folha Impressa
Óleo (lubrificante)		COV's
Chapa de alumínio gravada		

Quadro 2 – Diagrama de blocos (continuação).

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA Politécnica





ENTRADA	ETAPA	SAÍDA
Energia	Impressão e Secagem	Embalagem Óleo
Papel		Latas de tinta
Pó anti-maculante		Embalagem do papel
Tinta		Borra de tinta
Estopas/pano		Chapas usadas
Lavador das máquinas		Estopas contaminados
		Resíduo de papel
		Material particulado
Óleo lubrificante	Pós-Impressão	Emissão
Molde		Molde
Energia		Resíduo Plástico
Cola		Embalagens de cola
Filme plástico		Retalhos de papel
Folha impressa		Produto final
		Embalagem do óleo
Energia	Embalagem e expedição	Resíduo sólido (plástico, papel)
Plástico e papel		Produto final
Produto final		Emissões atmosféricas
Combustível		Óleo
Óleo (motor)		

4.3 Matriz de aspectos e impactos

A partir da análise do fluxograma e conhecendo as entradas e saídas do processo realizou-se o levantamento de aspectos e impactos ambientais. O Quadro 3 apresenta o resultado da avaliação para cada uma das etapas do processo.

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





Quadro 3 – Avaliação dos impactos ambientais de uma indústria gráfica.

Etapa	Aspectos ambientais	Impactos ambientais	M	I	D	Total	Total da etapa	Proporção em relação ao total
Impressão da arte	Consumo de Energia Elétrica	Comprometimento dos recursos naturais	2	2	3	7	17	11%
	Consumo de Matéria Prima (papel)	Contribuição para escassez de recurso natural	1	1	1	3		
	Geração de resíduos sólidos classe I (tonner)	Ocupação de aterro industrial	2	1	1	4		
	Geração de resíduo sólido (papel)	Ocupação de aterro sanitário	1	1	1	3		
Confeção da matriz	Consumo de Energia Elétrica	Comprometimento dos recursos naturais	2	2	3	7	26	17%
	Consumo de Matéria Prima (alumínio)	Contribuição para escassez de recurso natural	3	3	2	8		
	Consumo de Óleo lubrificante	Potencial contaminação do solo e da água	1	1	1	3		
	Geração de efluente líquido	Potencial contaminação do solo e da água	1	2	1	4		
	Geração de resíduo sólido classe I (tintas, embalagens)	Ocupação de aterro sanitário	1	2	1	4		
Impressão e secagem	Consumo de energia elétrica	Comprometimento dos recursos naturais	2	2	3	7	59	40%
	Consumo de Matéria Prima (papel)	Contribuição para escassez de recurso natural	2	3	3	8		
	Emissão de MP	Deterioração da qualidade do ar, comprometimento da saúde dos operários	2	3	3	8		
	Emissão COV	Deterioração da qualidade do ar, comprometimento da saúde dos operários	3	3	3	9		
	Geração de resíduo Sólido classe I (tinta)	Ocupação de aterro industrial	2	2	2	6		
	Geração de resíduo Sólido (estopas/panos)	Ocupação de aterro industrial	2	2	3	7		
	Geração de resíduo de papel	Ocupação de aterro sanitário	1	1	3	5		
	Descarte das chapas de alumínio	Contribuição para reciclagem	2	2	2	6		
	Geração de resíduo Sólido (embalagem óleo)	Ocupação de aterro industrial	1	1	1	3		

Quadro 3 – Avaliação dos impactos ambientais de uma indústria gráfica (continuação).



Pós-impressão	Consumo de energia elétrica	Comprometimento dos recursos naturais	2	2	3	7	21	14%
	Geração de resíduo sólido (embalagem óleo)	Ocupação de aterro industrial	1	1	1	3		
	Emissão de COVs	Deterioração da qualidade do ar, comprometimento da saúde dos operários	1	1	1	3		
	Geração de resíduo sólido (filme plástico)	Ocupação de aterro sanitário	1	1	1	3		
	Geração de resíduo sólido (papel)	Ocupação de aterro sanitário	1	1	3	5		
Embalagem e expedição	Consumo de energia elétrica	Comprometimento dos recursos naturais	2	2	3	7	27	18%
	Queima de combustível	Comprometimento dos recursos naturais	2	2	2	6		
	Geração resíduo sólido (óleo)	Ocupação de aterro industrial	1	1	1	3		
	Descarte resíduos (plástico e papel)	Ocupação de aterro sanitário	2	1	2	5		
	Emissões Atmosféricas	Deterioração da qualidade do ar	2	2	2	6		

Analisando os resultados obtidos, destaca-se que a etapa mais impactante do processo é a de impressão e secagem, pois representa 40% dos impactos em relação ao somatório de avaliação dos impactos de todas as etapas.

Ao fazer a análise dos impactos mais significativos, definiu-se que os impactos que tivessem a pontuação total (magnitude + importância + duração) maior que oito seriam os mais significativos do processo. Logo, identificou-se que os impactos ditos mais significativos do processo são: o consumo da matéria-prima para a confecção das matrizes (chapas de alumínio), o consumo de papel e as emissões de material particulado e COV, na etapa de impressão.

4.4 Medidas mitigadoras

A gestão ambiental pode se dar por meio de ações preventivas e/ou corretivas. As ações corretivas geralmente se caracterizam por soluções de “fim de tubo”, ou seja, tratamentos dos poluentes gerados no fim dos processos. Estas ações corretivas visam principalmente ao atendimento a determinadas leis ambientais. Muitas vezes, elas apenas transferem os poluentes de um meio para outro. Assim sendo, as vantagens de se trabalhar com o conceito preventivo tornam-se bastante claras: evitar ou minimizar a geração de poluentes na fonte significa menores impactos e menores gastos, uma solução muito melhor do que o tratamento em “fim de tubo”. As ações preventivas têm vantagens sobre as corretivas, não só em termos ambientais, mas também econômicos. Desta forma, a situação que se recomenda é que as ações corretivas apenas complementem as ações preventivas, se necessário (CETESB, 2009).

De acordo com Terra (2010), a adoção de estratégias de prevenção de resíduos nas empresas conduz a uma redução da quantidade e/ou da periculosidade dos resíduos gerados, associada a benefícios econômicos resultantes da diminuição do consumo de matérias primas, produtos auxiliares e energia, bem como, redução dos custos de tratamentos finais de efluentes e resíduos. Existem atualmente vários estudos de prevenção da poluição no setor das indústrias

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica

UNISINOS
Somos infinitas possibilidades

Universidade de Brasília
laciis Lab. do Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FAP | CDS | FGA | UOB



gráficas, através dos quais é possível identificar tecnologias e medidas de prevenção aplicadas internacionalmente com êxito.

Os VOCs podem ser evitados ou reduzidos através da prevenção (substituição de material, otimização do processo e boas práticas), recuperação (adsorção, adsorção/destilação, condensação, separação por membrana e redução de volume), e destruição (destruição termoquímica, destruição fotoquímica e biofiltração) (GRUBHOFER, 2006).

A alternativa de minimização para os panos de limpeza contaminados é a otimização e o controle do uso através de treinamentos na área, conscientização dos funcionários e sistema de registro para retirada de panos, havendo um controle por parte da gerência e proporcionando o gasto ponderado deste material (GRUBHOFER, 2006).

Com estas ações de minimização, além da empresa reduzir a geração de resíduo e economizar na compra de novos panos de limpeza, também estaria economizando com a disposição final, pois trataria menor quantidade de resíduo (GRUBHOFER, 2006).

A fim de reduzir o impacto causado pelo uso e consequente descarte da tinta a base de óleos minerais, existe hoje em dia uma tinta a base de óleos vegetais. Ela pode ser feita de vários tipos de óleos vegetais, como o milho ou o coco. Esse tipo de tinta está sendo uma excelente opção, pois estão atingindo tanto as características técnicas necessárias para a impressão quanto às características de preservação do meio ambiente. “Essa troca de tinta a base de óleo mineral pela tinta com base de óleo vegetal, pode reduzir o impacto de resíduos tóxicos, tanto sólidos como a emissão de gases que de 30% passa de 2 a 4%” (BARIA; WILKE, 2009).

Ao visitar a indústria e levando em consideração os impactos ambientais levantados no trabalho, destaca-se como principal ação corretiva a ser adotada pela empresa a implantação de um sistema de controle de emissões atmosféricas. Além disso, citam-se algumas medidas preventivas, como:

- Segregação do papel descartado na origem, para evitar que sejam descartadas as aparas de papel branco que deveriam ter sido coletados separadamente e vendidos;
- Otimização e controle de uso de panos e estopas para a limpeza das impressoras, para que, assim, seja reduzida a geração do resíduo pano/estopa contaminado com tinta;
- Utilização de tintas a base de óleos vegetais;
- Planejamento e otimização do uso das embalagens dos produtos finais;
- Planejamento e otimização das rotas de entrega de material;
- Uso de EPIs por parte dos funcionários, para evitar algum acidente ou prejuízos a saúde dos mesmos.

5. CONCLUSÃO

Sabe-se que a partir do conhecimento do processo produtivo de certa indústria é possível identificar os principais aspectos ambientais associados a suas atividades e, ainda, buscar as melhores formas de mitigá-los.

A reavaliação dos processos produtivos sob o foco dos seus aspectos ambientais certamente auxiliará as empresas gráficas na busca de uma maior participação nos mercados nacional e internacional, tornando-as aptas a competir e ampliando o volume de produtos gráficos elaborados dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável (CETESB, 2009).

Durante a visita a empresa pode-se perceber que apesar da mesma apresentar em algumas de suas atitudes uma preocupação com o meio ambiente, ainda há melhorias a serem implementadas.

A avaliação de impactos ambientais realizada neste estudo foi de extrema importância, pois através dela pode-se chegar a conclusão de qual etapa é a mais impactante do processo, bem como quais são os impactos ambientais mais significativos.

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica

UNISINOS
Somos infinitas possibilidades

Universidade de Brasília
Lacis | Lab. do Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FAU | CDS | PCA | UMB



Considerando a quantidade de produtos que são fabricados pela indústria deste estudo e a grande quantidade de matérias-primas e insumos consumidos, cabe à mesma a grande preocupação de dispor os resíduos gerados de forma adequada, garantindo que os mesmos sejam destinados e tratados da melhor maneira possível, sempre de acordo com o que a legislação prevê.

Observou-se que ao longo das etapas do processo analisado há muitos materiais utilizados e descartados que podem degradar o meio ambiente, por isso é de extrema importância pensar alternativas e soluções que minimizem o seu impacto, visando sempre a sua preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14001: sistema de gestão ambiental – especificações e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 2004.

BARIA, E.; WILKE, R. C. Produção gráfica sustentável – Um estudo para designers. Anais do 2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS). São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://portal.anhemi.br/sbds/anais/SBDS2009-029.pdf>>. Acesso em 20 nov. 2013.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Guia técnico-ambiental da indústria gráfica. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia/producao_limpa/documentos/guia_ambiental2.pdf>. Acesso em 19 set. 2013.

GRUBHOFER, F. de O. N. Minimização de resíduos em uma indústria gráfica de cartões plásticos. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. Disponível em: <http://www.ppgerha.ufpr.br/publicacoes/dissertacoes/files/121-Fabiola_de_Oliveira_Nobre_Formiga_Grubhofer.pdf>. Acesso em 20 nov. 2013.

MOTA, S.; AQUINO, M. D. Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais. In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Vitória, 2002. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/sibesa6/ccxiii.pdf>>. Acesso em 12 nov. 2013.

TERRA, G. P. Produção mais limpa aplicada à indústria gráfica: lições aprendidas para a sustentabilidade no setor. Dissertação de mestrado em Sistemas de Gestão – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2010. Disponível em: <http://www.bdtd.ndc.uff.br/tde_arquivos/14/TDE-2011-07-19T140214Z-3012/Publico/Dissertacao%20Gisela%20Terra.pdf>. Acesso em 12 nov. 2013.

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica

