



Impactos ambientais e a construção do BAJA

Heloisa Albers, Anderson Favero Porte

Universidade de Santa Cruz do Sul – heloalbers@hotmail.com

Universidade de Santa Cruz do Sul – aporte@unisc.br

Resumo: A preocupação com o meio ambiente está crescendo, se tornando prioridade. As ações irresponsáveis do homem para com o meio ambiente vêm gerando impactos ambientais negativos no meio físico, biótico e antrópico. Cada ação gera uma reação por menor que ela seja, entretanto utilizou-se uma matriz de interação de Leopold para se analisar os impactos ambientais causados pela construção do BAJA(carro tipo gaiola de competição). A construção foi dividida em partes, com suas respectivas ações impactantes e cruzada com fatores ambientais. A partir desta adotou-se medidas para a minimização dos impactos na construção. Verificou-se que essas medidas foram positivas, quando adotadas.

Palavras chaves: Matriz de Leopold, impactos ambientais.

Área Temática: Impactos Ambientais

***Abstract:** Concern for the environment is growing, becoming a priority. The irresponsible actions of man to see the environment by generating negative environmental impacts on the physical environment, biotic and anthropic. Every action generates a reaction than it is, though we used an array of interaction of Leopold to examine the environmental impacts caused by construction of BAJA (cage car racing). The construction was divided into parts, with their respective actions and the impact of cross-linked with environmental factors. From this we adopted measures to minimize impacts on construction. It was found that these measures were positive when adopted.*

Keywords: Matrix Leopold, enviromental impacts.

Theme Area: Enviromental Impacts



1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o fato do meio ambiente não ter sido levado em conta nos trouxe até o Aquecimento Global, causado pela poluição. A poluição é uma alteração indesejável nas características físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera que cause ou possa causar prejuízo à saúde, sobrevivência ou as atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais (BRAGA, 2002). O conceito de poluição, para fins práticos, deve ser associado às alterações das atividades humanas no meio ambiente.

Os recursos naturais vêm sendo utilizados sem consciência, gerando mais poluentes (resíduos gerados por atividades humanas causando um impacto ambiental negativo), e energia de baixa qualidade, resultando em problemas para a Terra.

Com o aumento populacional há a preocupação com o meio ambiente, sendo que o crescimento das cidades se torna o responsável pela pressão do meio antrópico sobre o meio biótico. No mundo globalizado de hoje, não existe ecossistema que não tenha sofrido com a ação do homem, que mesmo pequena gera um impacto ambiental.

Impacto ambiental conforme a resolução 001/86-CONAMA é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Impacto ambiental também pode ser visto a partir da diferença entre as condições ambientais que existiram com a implantação de um projeto proposto e as condições ambientais que existiriam sem essa ação (MAIA, 1993)

Atualmente, para se estudar os impactos ambientais sobre um projeto é utilizado o Estudo de Impacto Ambiental em que o objetivo é assegurar que os problemas possam ser previstos e atacados no processo inicial. Para Silva (1989), por sua vez, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) consiste em processo de estudo utilizado para prever as conseqüências ambientais resultantes do desenvolvimento de um projeto. Esse projeto, por exemplo, pode ser de uma fábrica de tecidos, uma ferrovia, uma hidrelétrica, indústria automobilística entre outras.

Em particular a indústria automobilística é apontada como um dos principais responsáveis pelo efeito estufa, pois os motores de combustão poluem a atmosfera. Existem ainda outros impactos ambientais negativos na indústria automobilística - poluição sonora, congestionamentos, acidentes com danos materiais e a vida humana.

Desta forma iniciou-se um estudo em cima do BAJA (carro de competição tipo gaiola). O BAJA é um projeto da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) onde alunos acadêmicos do curso de Engenharia Mecânica o constroem. Este projeto tem a finalidade de aprimorar os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Os alunos têm a oportunidade de colocar em prática a teoria.

Este trabalho tem o objetivo de prever as conseqüências ambientais na construção do BAJA. Para este estudo utilizou-se uma Matriz de Interação, para uma melhor dos aspectos e avaliação dos impactos ambientais.

2. METODOLOGIA

Os métodos de Matrizes são uma evolução das listagens de controle, podendo ser consideradas listagens de controle bidimensionais. Dispondo em colunas e linhas os fatores



ambientais e as ações decorrentes de um projeto (essas últimas, respectivamente, em suas fases de implantação e de operação), é possível relacionar os impactos de cada ação nas quadrículas resultantes do cruzamento das colunas com as linhas, preservando a relação de causa e efeito (BRAGA, 2002).

A matriz de Leopold segundo TOMMASI (1993) permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto. As matrizes atuais são baseadas na de Leopold e correspondem a uma listagem bidimensional. Entretanto segundo MOREIRA (1995) elas tem como vantagens: Boa disposição visual do conjunto de impactos diretos; Simplicidade de elaboração; Baixo custo; e desvantagens: Não identificam impactos indiretos; Não consideram características espaciais dos impactos.

A escolha de uma matriz derivada da MATRIZ de Leopold para o estudo do BAJA permite identificar os impactos ambientais atribuídos de magnitude e importância. As ações impactantes são multiplicadas pelos fatores ambientais resultando em impactos. Cada impacto é alocado na matriz por meio (biótico, físico, antrópico).

Para qualificar os impactos, adotaram-se os critérios apresentados por Silva (1996) e estão caracterizados a seguir:

1) Características de Valor:

a) *Impacto positivo*: quando uma ação causa melhoria da qualidade de um parâmetro; b) *Impacto negativo*: quando uma ação causa dano à qualidade de um parâmetro.

2) Característica de Ordem:

a) *Impacto direto*: quando resulta de uma simples relação de causa e efeito; b) *Impacto indireto*: quando é uma reação secundária em relação à ação.

3) Características Espaciais:

a) *Impacto local*: quando a ação circunscreve-se ao próprio sítio e suas imediações; b) *Impacto regional*: quando um efeito se propaga por uma área além das imediações; c) *Impacto estratégico*: o componente é afetado coletivo, nacional ou internacional.

4) Características Temporais:

a) *Impacto em curto prazo*: quando o efeito surge no curto prazo (a determinar); b) *Impacto em médio prazo*: quando o efeito se manifesta no médio prazo (a determinar); c) *Impacto em longo prazo*: quando o efeito se manifesta no longo prazo (a determinar).

5) Características Dinâmicas:

a) *Impacto temporário*: quando o efeito permanece por um tempo determinado; b) *Impacto Cíclico*: quando o efeito se faz sentir em determinados períodos; c) *Impacto permanente*: executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

6) Características Plásticas:

a) *Impacto reversível*: a ação cessada, o fato ambiental retorna às condições originais; b) *Impacto irreversível*: quando cessada a ação, o fator ambiental não retorna às suas condições originais, pelo menos num horizonte de tempo aceitável

3. RESULTADOS

O processo de construção do BAJA tem como principal material o metal que é um recurso renovável, o que gera um impacto ambiental positivo. Outros aspectos como o combustível, retirado de fontes fósseis, um recurso não-renovável, geram impacto ambiental negativo.

Para uma melhor visualização da matriz o processo de construção do BAJA foi dividido nas seguintes partes:

Parte 1 - Freio: uso de solda, metais e fluido de freio;

Parte 2 – Suspensão: uso de metais, materiais poliméricos e solda;



Parte 3 – Motor: montagem e utilização;

Parte 4 – Carroceria: banco, assoalho, estrutura metálica e carenagem.

A partir desta divisão e com base na matriz de Leopold, na Tabela 1, pode ser observada a matriz de Identificação qualitativa dos impactos ambientais no BAJA. Nesta tabela podem ser identificados no eixo horizontal as características ambientais relativas ao meio ambiente meio Físico, Biótico e antrópico. No eixo vertical são identificadas as partes divididas do BAJA e as atividades impactantes.

Na Tabela 1, foram identificadas 39 (trinta e nove) atividades impactantes cruzadas com 10 (dez) fatores ambientais, resultando em 390 (trezentas e noventa) possíveis relações de impacto, sendo deste identificados apenas 117 (cento e dezessete).



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

Tabela 1: Matriz de identificação qualitativa da construção do BAJA

PARTES	ATIVIDADES	AÇÕES IMPACTANTES	MEIO FÍSICO				MEIOS BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO					
			Ar		Recurso Hídrico	Recurso Edáfico	Flora e Fauna		Ecol. Local	Infra-estrutura	Tecnologia	Saúde Pública	Qualidade de vida	
			Partículas Sólidas	Gases e Vapores	Contaminação	Contaminação do solo	Diminuição da diversidade							
Freio	uso de metais	Consumo de recursos renováveis	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	PILMTV	-	PILMAS	
		Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS
		Destinação inapropriada do resíduo	-	-	NILMTV	NILOTV	-	NILOTV	-	-	-	-	NILOAS	NILOAS
	uso solda	Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	NILOTV	-	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS
		Consumo de energia elétrica	-	NILCAS	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-
		Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS
fluido freio	Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-	
	Derrame de fluido	-	-	NILMTV	NILOTV	-	NILOTV	-	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS	
Suspensão	uso de metais	Consumo de recursos renováveis	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	PILMYV	-	PILMAS	
		Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS
		Destinação inapropriada do resíduo	-	-	NILMTV	NILOTV	-	NILOTV	-	-	-	-	NDLCAS	NILOAS
	uso de materiais poliméricos	Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-
		Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS
		Destinação inapropriada do resíduo	-	-	NILMTV	NILOTV	-	NILOTV	-	-	-	-	NILOAS	NILOAS
		Consumo de energia	-	NILCAS	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-
	uso de solda	Emissões de poluentes	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	NILOAS	NILOAS
		Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-
Motor	montagem	Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	NILOTV	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS	
		Consumo de energia elétrica	-	NILCAS	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	
		Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	
		Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	POLMTV	PILMAS
	utilização	Consumo materias metálicos	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	-	-
		Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	NILOTV	-	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS
		Consumo de combustível	-	-	-	-	-	NILOAS	-	-	-	-	-	-
		Derrame de lubrificante	-	-	NILMTV	NILOTV	-	NILOTV	-	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS
		Consumo de óleo lubrificante	-	-	-	-	-	NILOAS	-	-	-	-	-	-
		Resíduos sólidos (metais - polimeros - borracha)	-	-	NILMTV	NILOTV	-	NILOTV	-	-	-	-	-	-
		Resíduo bateria	-	-	NILMTV	NILOTV	-	NILOTV	-	-	-	-	NILCAS	NILMAS
		Consumo recurso não-renováveis	-	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-
banco	Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS	
	Consumo de energia elétrica	-	NILCAS	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-	
assoalho	Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	NILOTV	-	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS	
	Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-	
estrutura metálica	Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	NILOTV	-	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS	
	Consumo de energia elétrica	-	NILCAS	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-	
	Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	-	
	Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS	
Carroceria	caretagem	Resíduo de materiais sólidos	-	-	-	-	NILOTV	-	-	-	-	PILMTV	-	
		Consumo recurso não-renováveis	-	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	
		Consumo de energia elétrica	-	NILCAS	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	

Legenda 1: P - positivo; N - negativo; D - direto; I - indireto; L - local; R - regional; E - estratégico; C - curto prazo; M - médio prazo; O - longo prazo; T - temporário; Y - cíclico; A - permanente; V - reversível; S - irreversível.



Na Tabela 2, estão dispostas as medidas que podem ser adotadas para a redução de impactos ambientais na construção do BAJA.

Tabela 2: Ações impactantes e medidas ambientais propostas para o BAJA

ETAPAS	AÇÕES IMPACTANTES	MEDIDAS
Freio	Consumo de recursos não-renováveis	Optar por consumir recursos renováveis,
	Possibilidade de derrame de fluido	uso de materiais alternativos (reciclados);
	Possibilidade de contaminação	Destinação correta do resíduo;
	Consumo de energia elétrica	Exigir o uso contínuo de EPI'S;
	Emissões atmosféricas	Prover treinamento aos operadores(alunos);
	Destinação do resíduo	Optar por energias limpas (solar); Utilizar um outro tipo de soldagem;
Suspensão	Consumo de recursos não-renováveis	Optar por consumir recursos renováveis,
	Consumo de energia elétrica	uso de materiais alternativos (reciclados);
	Destinação do resíduo	Destinação correta do resíduo;
	Emissões de poluentes	Optar por energias limpas (solar); Utilizar um outro tipo de soldagem;
Motor	Emissões atmosféricas	Optar por consumir recursos renováveis;
	Consumo de recursos não-renováveis	Destinação correta do resíduo;
	Consumo de energia elétrica	Optar por energias limpas (solar);
	Consumo de combustível	Optar por um combustível renovável (etanol)
	Possibilidade de derrame de lubrificantes	Uso de lubrificantes biodegradáveis;
	Possibilidade de contaminação	Exigir o uso contínuo de EPI'S;
	Resíduo de bateria Resíduos sólidos	
Carroceria	Consumo recurso não-renováveis	Optar por consumir recursos renováveis,
	Emissões atmosféricas	uso de materiais alternativos (reciclados);
	Consumo de energia elétrica	Optar por energias limpas (solar);
	Resíduo de materiais sólidos	Destinação correta do resíduo; Utilizar um outro tipo de soldagem;

Estas medidas promovem uma redução no impacto ambiental e sugerem a adoção de medidas tais como: o uso de lubrificantes biodegradáveis ao invés de lubrificantes poluentes a base de petróleo; utilização de energias limpas como a solar, que gera um impacto ambiental no meio biótico quase que imperceptivo, entre outras que foram dispostas na Tabela 2. Tais medidas alteram a matriz de identificação quantitativa caso forem adotadas Tabela 3.



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

Tabela 3: Matriz de Identificação Qualitativa de impactos aos meios físicos, bióticos e antrópicos com medidas adotadas

PARTES	MEDIDAS ADOTADAS	ATIVIDADES	AÇÕES IMPACTANTES	MEIO FÍSICO				MEIOS BIÓTICO	MEIO ANTRÓPICO							
				Ar	Recurso Hídrico	Recurso Edáfico	Flora e Fauna	Ec. Local	Infra-estrutura	Tecnologia	Saúde Pública	Qualidade de vida				
				Partículas Sólidas	Gases e Vapores	Contaminação	Contaminação do solo	Diminuição da diversidade								
Freio	Optar por consumir recursos renováveis; uso de materiais alternativos (reciclados); Destinação correta do resíduo; Exigir o uso contínuo de EPI'S; Prover treinamento aos operadores(alunos); Optar por energias limpas (solar); Utilizar um outro tipo de soldagem menos poluente;	uso de metais	Consumo de recursos renováveis	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	PILMTV	-	PILMAS			
			Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS		
			Destinação inadequada do resíduo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		uso solda	Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	-	NILOTV	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS	
			Consumo de energia	-	NILCAS	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	
			Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS
		fluido freio	Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Derrame de fluido	-	-	NILMTV	NILOTV	NILOTV	-	-	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS	
Suspensão	Optar por consumir recursos renováveis; uso de materiais alternativos (reciclados); Destinação correta do resíduo; Optar por energias limpas (solar); Utilizar um outro tipo de soldagem;	uso de metais	Consumo de recursos renováveis	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	PILMYV	-	PILMAS			
			Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS		
			Destinação inadequada do resíduo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		uso de materiais poliméricos	Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS
			Destinação inadequada do resíduo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		uso de solda	Consumo de energia	-	NILCAS	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-	-	
			Emissões de poluentes	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	NILOAS	NILOAS	
			Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Motor	Optar por consumir recursos renováveis; Destinação correta do resíduo; Optar por energias limpas (solar); Optar por um combustível renovável (etanol) Uso de lubrificantes biodegradáveis; Exigir o uso contínuo de EPI'S; Treinamento adequado para o manuseio dos produtos	montagem	Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	NILOTV	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS			
			Consumo de energia	-	NILCAS	-	-	-	-	NILMTV	-	-	-	-		
			Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		utilização	Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	POLMTV	PILMAS	
			Consumo matérias metálicas	-	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	-	
			Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	-	NILOTV	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS	
			Consumo de combustível	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Derrame de lubrificante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PDLMAS	PDLMAS	
			Consumo de óleo lubrificante	-	-	-	-	-	-	NILOAS	-	-	-	-	-	
			Resíduos sólidos (metais - polímeros - borracha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
banco	Resíduo bateria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PDLMAS	PDLMAS			
	Consumo recurso não-renováveis	-	-	-	-	-	-	NILOTV	-	-	-	-	-			
	Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS		
Carroceria	Optar por consumir recursos renováveis; uso de materiais alternativos (reciclados); Optar por energias limpas (solar); Destinação correta do resíduo; Utilizar um outro tipo de soldagem;	assoalho	Consumo de energia	-	NILCAS	-	-	NILOTV	-	-	-	-	-			
			Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	NILOTV	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS			
			Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		estrutura metálica	Emissões atmosféricas	NDLCTV	NDLCAS	-	-	-	-	NILOTV	-	-	-	NDLCAS	NDLMAS	
			Consumo de energia	-	NILCAS	-	-	-	-	NILOTV	-	-	-	-	-	
			Consumo de recursos não-renováveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		carenagem	Destinação correta do resíduo	-	-	-	-	-	-	-	PDLMTV	-	-	-	PILMTV	PILMAS
			Resíduo de materiais sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PILMTV	-	
			Consumo recurso não-renováveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Consumo de energia	-	NILCAS	-	-	-	-	NILOTV	-	-	-	-	-	

Legenda: P - positivo; N - negativo; D - direto; I - indireto; L - local; R - regional; E - estratégico; C - curto prazo; M - médio prazo; O - longo prazo; T - temporário; Y - cíclico; A - permanente; V - reversível; S - irreversível.



Pode ser analisado que com as medidas adotadas para a minimização dos impactos ambientais houve uma redução de impactos negativos na matriz de interação quantitativa e um aumento de impactos positivos comparando a Tabela 1 com a Tabela 3.

4. CONCLUSÃO

A partir deste estudo pode-se concluir que a construção do BAJA, que mesmo sendo um carro pequeno, gera impactos ambientais. Medidas de minimização de impactos se adotadas, irão reduzir estes impactos negativos e proporcionando impactos positivos. Dentre elas estão a melhor preparação e conscientização dos alunos, a utilização de materiais alternativos (reciclados, renováveis), a destinação correta de resíduos, o uso de EPI'S entre outras.

Os impactos negativos causados são pequenos, mas nem por isso irrelevantes. Com pequenas mudanças na construção e na atitude dos alunos para com o meio ambiente obtêm-se um aumento de impactos positivos.

5. REFERÊNCIAS

BRAGA, Benedito et al. **Introdução À Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305p

MAIA. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. 2. Ed. Curitiba: IAP:GTZ, 1993. 8730P

TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto Ambiental**. 1. Ed. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1993. 355p.

SILVA, Elias. Apostila do Curso de Engenharia Florestal 685- **Análise e Avaliação de Impactos Ambientais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa-MG, 1996. 68p.