

Curso:



Perícia Judicial

Carlos A. Arantes

- Engenheiro Agrônomo
- Mestre Ingeniería de la Tasación y Valoración – Un. Politécnica de Valência /Espanha.
- Auditor Ambiental – EARA – United Kingdom.
- Esp. Ingeniería de la Tasación y Valoración – Un. Politécnica de Valência /Espanha.
- Pós Graduação em Gestão de Programa de Reforma Agrária e Assentamento – UFLA/MG.
- Pós Grad. Solos e Meio Ambiente – UFLA/MG.
- Pós Grad. Georreferenciamento de Imóveis Rurais – FAEP/SP.

Promoção:



IBAPE NACIONAL
Instituto Brasileiro de Avaliações
e Perícias de Engenharia

Realização:



IBAPE BAHIA
Instituto Brasileiro de
Avaliações e Perícias de
Engenharia da Bahia

Carlos A. Arantes

- Engenheiro Agrônomo
- Mestre Ingeniería de la Tasación y Valoración – Un. Politécnica de Valência /Espanha.
- Auditor Ambiental - EARA Approved Foundation Course in Environmental Auditing – United Kingdom.
- Esp. Ingeniería de la Tasación y Valoración – Un. Politécnica de Valência /Espanha.
- Pós Graduação em Gestão de Programa de Reforma Agrária e Assentamento - UFLA Un. Federal de Lavras – MG.
- Pós Graduação em Solos e Meio Ambiente - UFLA Un. Federal de Lavras – MG.
- Pós Graduação em Georreferenciamento de Imóveis Rurais – Fac. de Agrimensura de Pirassununga/SP.
- Formado em Mediação, Conciliação, Arbitragem e Negociação - Instituto de Mediação do Brasil - SP.
- Professor do IBAPE das matérias: “Avaliação de Imóveis Rurais”, “Avaliação de Impactos Ambientais”, “ITR” e “Perícias Ambientais”.
- Professor no Mestrado da Un.de Jaén - Espanha.
- Professor no Mestrado da Un. Politécnica de Valência /Espanha.
- Membro Titular do IBAPE/RS - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do Rio Grande do Sul.
- Membro Titular do IBAPE/SP - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo.
- Membro Titular da SOBREA Sociedade Brasileira de Engenharia de Avaliações.
- Vice Presidente do IBAPE/RS.
- Certificado Valuador Panamericano
- CEO da Arantes & Associados – Engenharia Legal, Avaliações e Perícias, Meio Ambiente.



DECRETO-LEI Nº 4.657, DE 4 DE SETEMBRO DE 1942.

(Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro)

Art. 2º. Não se destinando à vigência temporária, a lei terá vigor até que outra a modifique ou revogue. (Vide Lei nº 3.991, de 1961) (Vide Lei nº 5.144, de 1966)

§ 1º. A lei posterior revoga a anterior quando expressamente o declare, quando seja com ela incompatível ou quando regule inteiramente a matéria de que tratava a lei anterior.

§ 2º. A lei nova, que estabeleça disposições gerais ou especiais a par das já existentes, não revoga nem modifica a lei anterior.

§ 3º. Salvo disposição em contrário, a lei revogada não se restaura por ter a lei revogadora perdido a vigência.

Art. 3º. Ninguém se escusa de cumprir a lei, alegando que não a conhece.



DECRETO-LEI Nº 4.657, DE 4 DE SETEMBRO DE 1942.

(Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro)

Art. 6º A Lei em vigor terá efeito imediato e geral, respeitados o ato jurídico perfeito, o direito adquirido e a coisa julgada. (Redação dada pela Lei nº 3.238, de 1957)

§ 1º Reputa-se ato jurídico perfeito o já consumado segundo a lei vigente ao tempo em que se efetuou. (Incluído pela Lei nº 3.238, de 1957)

§ 2º Consideram-se adquiridos assim os direitos que o seu titular, ou alguém por ele, possa exercer, como aqueles cujo começo do exercício tenha termo pré-fixo, ou condição pré-estabelecida inalterável, a arbítrio de outrem. (Incluído pela Lei nº 3.238, de 1957)

§ 3º Chama-se coisa julgada ou caso julgado a decisão judicial de que já não caiba recurso. (Incluído pela Lei nº 3.238, de 1957)



HIERARQUIA DAS LEIS BRASILEIRAS



Hans Kelsen – ícone e influenciou Norbert Bobbio. **Bobbio** interpretou o pensamento de Kelsen e deu sua contribuição especial.

As **resoluções** são atos **administrativos** normativos que partem de autoridade superiores, mas não do chefe do executivo, através das quais **disciplinam matéria de sua competência** específica. As **resoluções não podem** contrariar os regulamentos e os regimentos, mas explicá-los.

Portarias são formas de que se revestem os atos, gerais ou individuais, emanados de autoridades outras que não o Chefe do Executivo.



Princípios Jurídico-Constitucionais

São os princípios constitucionais gerais informadores da ordem jurídica nacional. São emanados das normas constitucionais, o que gera alguns desdobramentos como: o princípio da supremacia da Constituição Federal. Assim, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 apresenta um conjunto de regras e princípios básicos essenciais ao cidadão:

- [Princípio da Legalidade](#); (conhecido por meio da expressão *latina nullum crimen, nulla poena sine lege*, que significa que 'não há crime, nem pena, sem lei anterior que os defina')
- [Princípio da Liberdade](#); (Princípio segundo o qual tudo que não é proibido é permitido)
- [Princípio da Ampla Defesa](#); (o juiz deve ser imparcial mediante a toda e qualquer decisão judicial. Ele deve ouvir as duas partes. A partir disso, pode dar a oportunidade para que ambos os lados possam apresentar suas razões ou provas. De forma igual, pode influir no veredito do juiz. A Ampla Defesa está contida no Artigo 5º da Constituição, no inciso LV.)
- [Princípio do Contraditório](#);

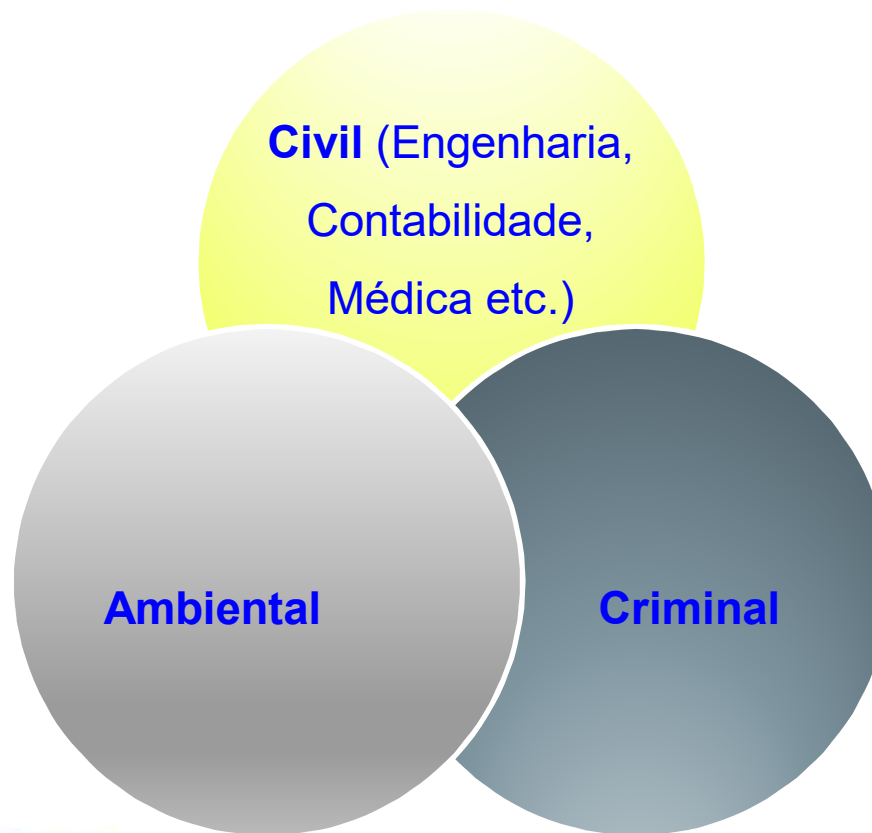


Princípios Jurídico-Constitucionais

- Princípio da Simetria; (determina que há de existir uma relação de paralelismo entre as disposições constitucionais destinadas à União e os demais entes federativos. Em outras palavras, os Estados tanto quanto possível, no exercício das suas competências, devem adotar os modelos normativos constitucionalmente adotados pela União. (LEONCY, 2012))
- Princípio da Proporcionalidade da Lei. (Na seara administrativa, segundo o mestre Dirley da Cunha Júnior, a proporcionalidade “é um importante princípio constitucional que limita a atuação e a discricionariedade dos poderes públicos e, em especial, veda que a Administração Pública aja com excesso ou valendo-se de atos inúteis, desvantajosos, desarrazoados e desproporcionais”)
- Princípio da Igualdade; (CF/88, Art. 5º - Todos são iguais perante a lei)
- Princípio da Isonomia; (CF/88, Art. 5º - Todos são iguais perante a lei)



Tipos de Perícias



O meio ambiente em si é considerado bem intangível, ou, que não pode ser mensurado, imaterial – “*universitas corporalis*”. Quando existe algum tipo de mensuração, **mensura-se a qualidade do meio ambiente**, e não o meio ambiente em si.

O meio ambiente é composto pelo conjunto de fatores bióticos (fauna, flora e população humana), fatores abióticos (clima, hidrologia, geologia, geomorfologia, etc.) e fatores sócioeconômicos (cultura, religião, nível social, raça, etc.).



Como **Dano Ambiental**, podemos definir qualquer alteração negativa à qualidade ao bem jurídico meio ambiente, prejudicando pois, suas condições originárias.

Como **Degradação da Qualidade Ambiental**, podemos entender a alteração adversa, qual desfavorável às características originais do meio ambiente.



Como **Poluição Ambiental**, podemos entender a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente:

- 1) Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- 2) Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- 3) Afetem desfavoravelmente a biota;
- 4) Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- 5) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.



Como **Poluidor**, podemos entender a pessoa física ou jurídica, de direito publico ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.

Como **Recursos Ambientais**, podemos entender a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera, a fauna e a flora.



Como **Impacto Ambiental** pode-se entender 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, afetem:

- a) A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) As atividades sociais e econômicas;
- c) A biota;
- d) As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- e) A qualidade dos recursos ambientais.



A qualidade do meio ambiente é tutelada pela CF/88, em especial em seu artigo 225.

CF/1988 - Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Pode-se entender então tratar-se de **direito fundamental de 3ª geração**.



Temos então que o que se pretende preservar é a qualidade do meio ambiente.

Destarte, ao ver imposta tríplice punição pela CF/88 (obrigação de não fazer, fazer e dar), resta claro a existência de três esferas de proteção ao meio ambiente, a saber: administrativa, penal e civil incidindo nessa última hipótese a aplicação do princípio da responsabilidade objetiva (CF/88, Art. 225, § 3º, e Lei Federal 6.938/81, Art. 14, § 1º).

Responsabilidade objetiva pode ser definida como a responsabilidade sem culpa, onde o realce está no dano e não no ato em si do agente.



E qualquer atividade negativa a este bem, impõe ao infrator a obrigatoriedade de reparar, independente de outras sanções penais e/ou administrativas, qual confirmada pela CF:

CF/1988 - Art 4º, VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

É o **princípio do poluidor – pagador**: (PPP), tem como base a finitude dos recursos naturais ambientais, e sua escassez, ocorrendo que seu uso em produção e consumo causa sua degradação e/ou redução. Toda vez que existe impacto negativo a um recurso ambiental há a necessidade de sua recuperação, em função de sua natureza pública, o que acarreta ônus a sociedade qual arcará, direta ou indiretamente com estes custos. O PPP busca transferir este ônus ao poluidor, eximindo a sociedade.



A responsabilidade civil pelo dano ambiental é extracontratual – vide REsp. 11.074-0 STJSP e REsp 11.019-0 STJSP - (dever geral de indenizar pelos danos causados ao próprio meio ambiente e a terceiros afetados pela conduta danosa - Lei Federal nº 6.938/81, Art. 4º, VII - “imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados”), objetiva (independe de análise da culpa - CF/88, Art. 225, § 3º, e Lei Federal 6.938/81, Art. 14, § 1º) e solidária (é possível a exigência de reparação de qualquer um dos causadores, no caso de haver mais de um responsável, cabendo ao que vier a pagar o dano a possibilidade de ingresso de ação de regresso contra os outros co-responsáveis, porém, na forma da responsabilidade subjetiva, em que cabe discussão da quota parte de responsabilidade individual).

Temos então que a reparação do dano ambiental poderá ser exigida de todos e de qualquer um dos responsáveis, que a ele tenham dado causa, isoladamente ou não, direta ou indiretamente, através da ação civil pública competente. Havendo a assunção da dívida ambiental, cabe ao infrator a recomposição deste dano. Para tanto, a ferramenta do **TAC** Termo de Ajustamento e conduta, irá ser utilizada, em sequência, a figura do **PRAD**.



O **Plano de Recuperação de Área Degradada**, demonstrará, tecnicamente, de que forma, quando e onde será recuperado esse dano.

Por fim, se o meio ambiente for total ou parcialmente irrecuperável, e somente se, é que se vai buscar sua substituição por valores pecuniários (“**obrigação de dar**”).



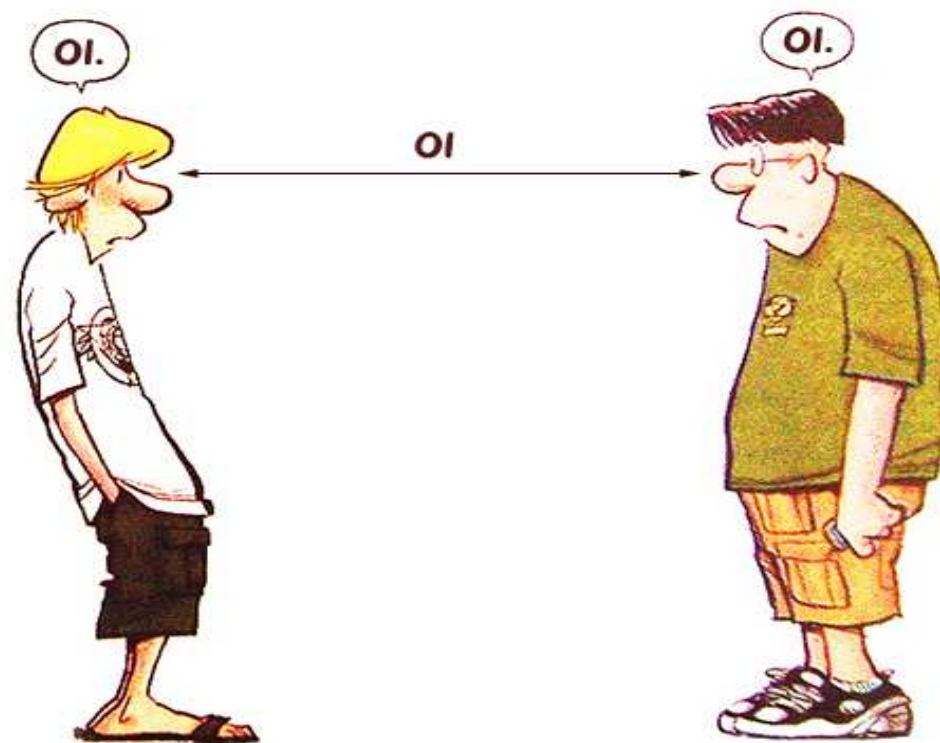
TIPOS DE DANOS SUJEITOS A PERÍCIA AMBIENTAL

Como principais tipos de degradação da qualidade ambiental observados em ACPA:

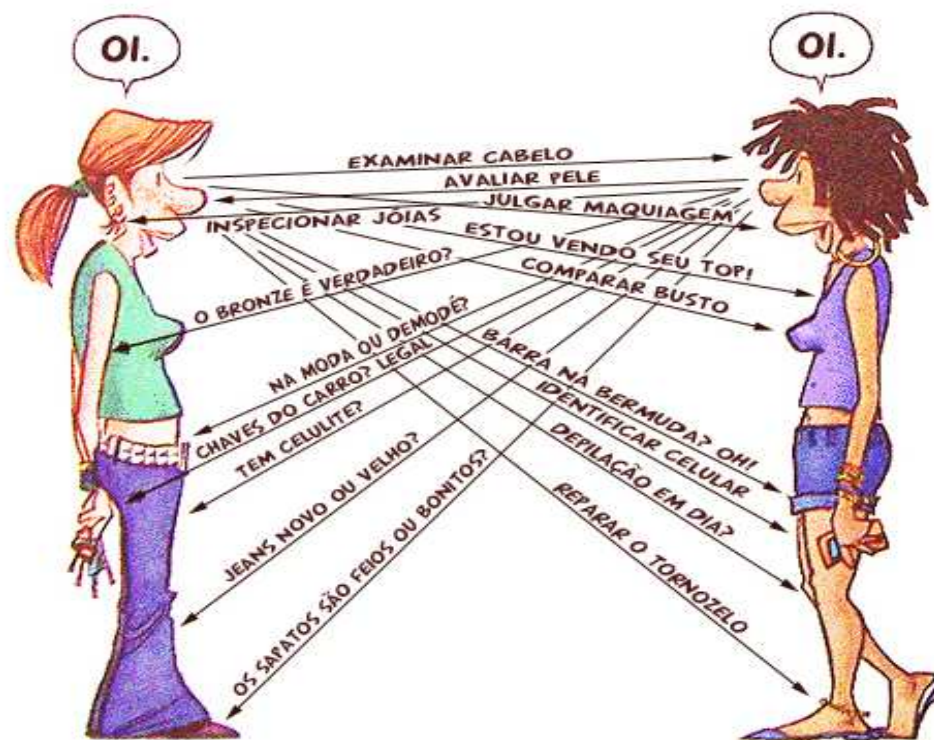
- ✓ Degradação / Poluição de recursos naturais.
- ✓ Intervenção e/ou ocupação irregular (sem licenciamento) em áreas ambientais (UC's, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal, áreas verdes, etc.)
- ✓ Desmatamento (abate de exemplares isolados ou em bloco) irregular (sem licenciamento) em áreas rurais e/ou urbanas.
- ✓ Degradação ambiental em áreas minerárias ou por exploração mineral (licenciado ou não).
- ✓ Degradação por negligência, insuficiência e/ou deficiência de serviços públicos,
- ✓ Poluição sonora.
- ✓ Poluição do ar, solo, águas.
- ✓ Degradação de bens do patrimônio histórico e/ou cultural.
- ✓ Poluição / Degradação ambiental accidental (efetiva ou risco).



Visão: Homem x Mulher



Visão: Homem x Mulher



Da Prova

Perícia é o exame, vistoria e/ou a avaliação (prova técnica ou técnico-científica), realizado por um expert (profissional possuidor de conhecimentos técnicos, científicos ou especializados na matéria à observar). O exame, vistoria ou a avaliação são as perícias do CPC – Lei nº 5.869/73, (arts. 410 a 439).

A **Perícia Ambiental** tem por objeto identificar possível dano ambiental, sua extensão, abrangência, agentes envolvidos, ou até o risco de ocorrência deste dano. Normalmente este dano ambiental é gerado como consequência de alguma atividade antrópica, realizada por pessoa física e/ou jurídica, de interesse público ou privado. Prevê a perícia ambiental então, a identificação e possível avaliação dos danos ambientais tanto em sua forma quantitativa como qualitativa.

Esta avaliação pode ser em **escala numérica** (valor monetário calculado por padrões econométricos) ou **ordinária** (intensidade, amplitude, etc.).



Da Prova

A perícia pode ter então, a finalidade de avaliar o impacto de duas formas:

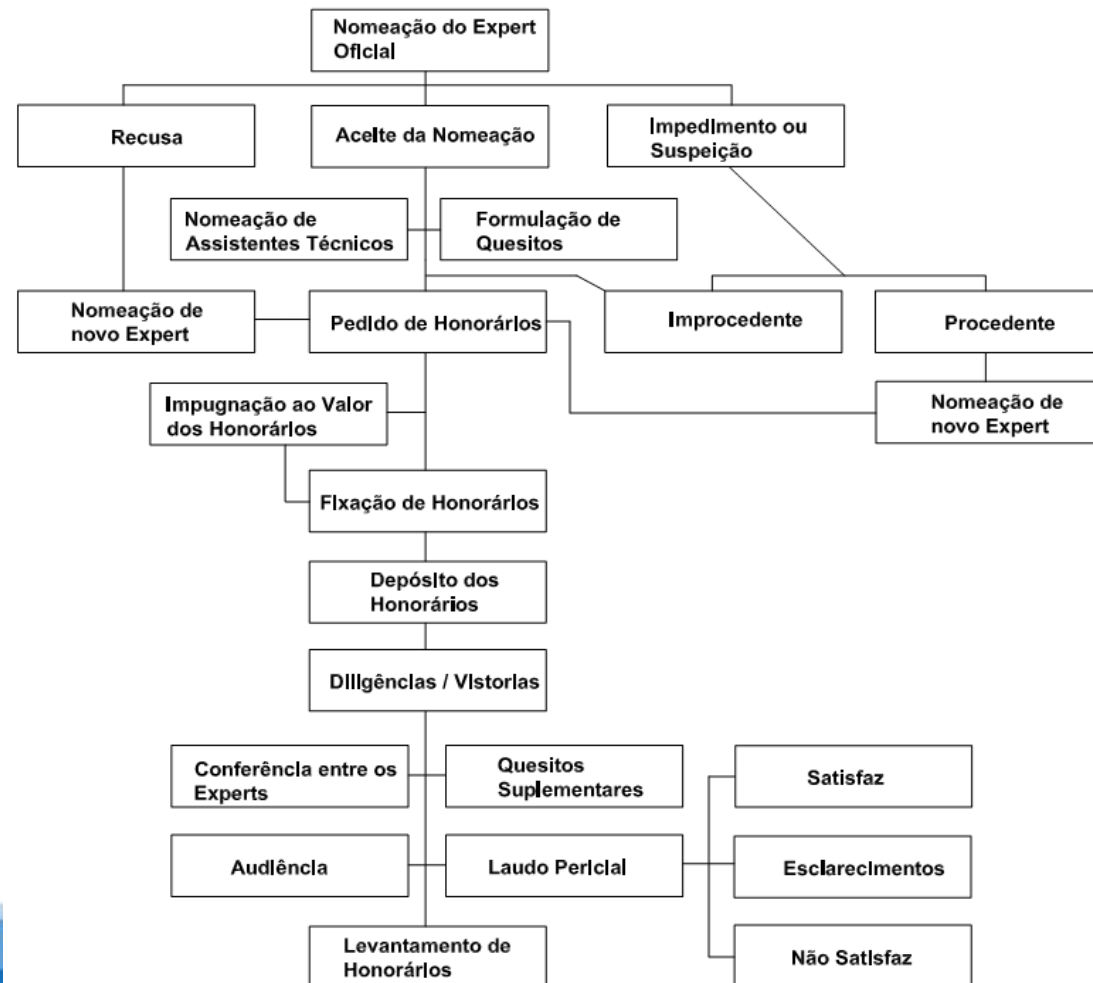
- ✓ Valoração econômica – valor pecuniário.
- ✓ Valoração de amplitude e/ou intensidade: ou seja, a área abrangida e sua intensidade de dano, por exemplo.

Previamente promover:

- ✓ **Levantamento dos fatos:** Perfeita mensuração: do dano e agentes, do local dos fatos (roteiro, croqui, mapas, documentais, etc.), histórico do local e dos agentes com rol a questões pertinentes aos feitos, embasamento legal, etc.
- ✓ **Identificação das causas:** Perfeita identificação de sua origem, causa e efeitos. Embasamento legal – é recomendável que o perito atuante tenha conhecimento das legislações quais envolvem seu trabalho.



FLUXOGRAMA DA PROVA PERICIAL

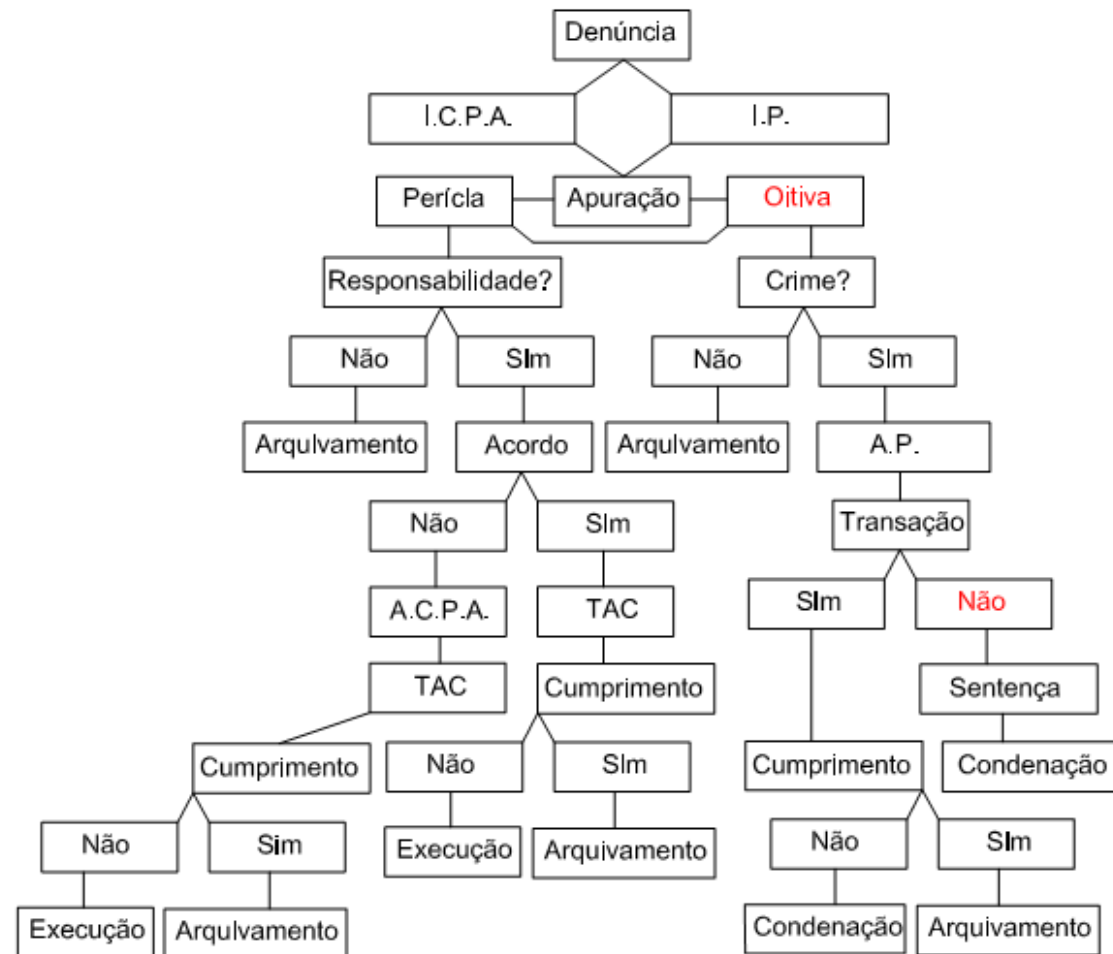


Prazos do Perito e dos Assistentes Técnicos

PRAZOS PROCESSUAIS

Advogado(s) das partes	Nomeação de Assistente(s) Técnico(s) e Apresentação de quesito(s)	Cinco dias após nomeação do perito (Art. 421)
Perito (ou Expert) Judicial	Recusa	Até cinco dias após o despacho que o nomeou (Art. 146, § U.)
	Laudo	Vinte dias antes da audiência (Art. 433, § U), ou no prazo que o Juízo fixar (Art. 421)
Assistente(s) Técnico(s)	Parecer(es)	Até dez dias após a entrega do laudo pericial (Art. 433, § U.)
Juiz	Intimação ao(s) Perito(s) e Assistente(s) Técnico(s)	Cinco dias antes da audiência (Art. 535, § U.)





Título

Texto



VALORAÇÃO ECONÔMICA

O quanto será gasto para recompor o dano ambiental (valor pecuniário). Esse tipo de valoração busca apurar o quantum monetário a ser necessário para a recomposição do dano.

1. VALOR CÊNICO

Uma metodologia interessante para valoração econômica de impactos ambientais, interage o valor antes do impacto da área impactada, com a perda do valor cênico, interagindo ainda com a raridade ou atratividade a nível municipal, estadual ou nacional, além de um fator de correção, composto por atores externos (acessibilidade de Reputação Turística) e internos (Facilidade de uso e Visual Paisagístico), onde sintetiza-se na seguinte forma:

Onde:

Vi = Valor Inicial

Fr = Fator de Raridade

Fc = Fator de Correção

$$Vc = Vi \times Fr \times Fc$$



VALORAÇÃO ECONÔMICA

Para o **Fator de Raridade (Fr)** utiliza-se a seguinte tabela:

Raridade/Atratividade	comum	raro	exclusivo	
Nível Municipal	1	2	3	RM
Nível Estadual	1	2	3	RE
Nível Nacional	1	2	3	RN

Onde os números crescentes representam maior grau de raridade ou maior interesse da população (atratividade turística, por exemplo).

O fator de raridade é também entendido como o fator de atratividade em relação à população.



VALORAÇÃO ECONÔMICA

Exemplo:

Supondo a avaliação de um bem que possua um nível municipal de raridade/atratividade, igual a 3 (seja raro ou altamente atrativo, Chopp Pingüim em Ribeirão Preto/SP, por exemplo), a nível estadual, igual a 2 (existem outras choperias igualmente atrativas no estado de São Paulo), e a nível nacional, igual a 1 (existem inúmeras boas choperias em todo Brasil), o que nos levaria ao seguinte quadro:

Notas			Pesos	
NM	3	x	3/6	9/6
NE	2	x	2/6	4/6
NN	1	x	1/6	1/6
Soma			Soma	14/6
6			Total	2,33

O que representa que este determinado bem, tenha um fator de raridade igual a 2,33.



VALORAÇÃO ECONÔMICA

Para o **Fator de Correção (Fc)** utiliza-se a seguinte tabela autoexplicativa:

FATORES EXTERNOS		FATORES INTERNOS	
Acessibilidade (Ac)		Facilidade de Uso (Fu)	
0%	Muito difícil	0%	Muito difícil
25%	Difícil	25%	Difícil
50%	Razoável	50%	Razoável
75%	Boa	75%	Boa
100%	Excelente	100%	Excelente
Reputação Turística (Rt)		Visual Paisagístico (Vp)	
0%	Nenhuma	0%	Fraco
25%	Pouca	25%	Regular
50%	Razoável	50%	Interessante
75%	Boa	75%	Muito interessante
100%	Muita	100%	Magnífico



VALORAÇÃO ECONÔMICA

Fator de Correção (Fc) então, pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$Fc = \frac{\frac{Ac + 2Rt}{3} + \frac{Fu + 2Vp}{3}}{2}$$

Onde,

Ac = Acessibilidade

Rt = Reputação Turística

Fu = Facilidade de Uso

Vp = Visual Paisagístico



VALORAÇÃO ECONÔMICA

Como já visto, o cálculo de **Valor Cênico (Vc)** se faz interagindo o **Fator de Raridade (Fr)** com o **Fator de Correção (Fc)**, resultando em:

$$V_c = V_I \times Fr \times F_c$$

Supondo: → **VI** = R\$ 30.000,00

Sendo: → **Fr** = 2,33

→ **Fc** = 0,62

$$V_c = R\$30.000,00 \times 2,33 \times 0,62 = R\$43.338,00$$



VALORAÇÃO ECONÔMICA

VALOR TOTAL DO BEM AVALIANDO

Calculado pois, o valor cênico, o que nos permite chegar ao valor total (**VT**) do bem avaliando, pela seguinte fórmula:

$$VT = VI + Vc$$

Onde:

VT = Valor Total

VI = Valor Inicial

Vc = Valor Cênico

Passamos a calcular o **Valor Total (VT)** do bem:

$$VT = R\$ 30.000,00 + R\$ 43.338,00$$

$$VT = R\$ 73.338,00$$



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO

Utilizando um modelo variante e adaptado de **MOTTA** analisemos uma situação de perda fertilidade do solo por problemas de erosão.

As perdas de produtividade e impactos externos negativos resultantes da erosão do solo fazem parte do custo socioambiental da produção agropecuária. Porém, estes custos não são computados e agregados ao valor de venda da produção agrícola. Ou seja, não refletem no preço de mercado dos insumos e produtos agrícolas. Refletem no valor de venda de um imóvel, mas, à nível de mercado, inexistente ainda uma metodologia formal para o cálculo desta depreciação, ou passivo.

Comparemos, pois três metodologias ou abordagens:



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Objetiva o cálculo da perda de fertilidade deste solo, por esta metodologia, tem por fito a recuperação desta fertilidade, repondo seus nutrientes e, por conseguinte sua capacidade produtiva. Esta metodologia não observa o valor econômico do solo enquanto recurso ambiental. É possível adicionar os seguintes fatores na composição da fórmula:

Recuperação dos índices de matéria orgânica (RIMO) (visto que sem a presença de matéria orgânica no solo, a eficiência dos fertilizantes químicos é sensivelmente reduzida, e, em alguns casos, até prejudicial.

Com base em estudo proposto por **ARANTES** (1998) a seguinte fórmula para buscar recompor teores de matéria orgânica em solos impactados.

Custo com recomposição = Custo de Formação de Leguminosas (R\$/ha) x Área à Recompor (ha) x Período de recomposição.



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Recuperação da fertilidade química do solo (RFQS).

Através de análise dos solos pode-se obter os teores de nutrientes e matéria orgânica e, comparando-se com análise anterior a erosão ou de área imediatamente vizinha, perceber a perda destes nutrientes provocadas pela erosão. É evidente que no caso de erosões em voçoroca, pode-se entender a perda como de 100%. Ainda no caso de voçorocas, cabe o fator recuperação do solo físico.

Onde,

Vtn = Variação do teor de nutrientes.

$$V_{tn} = T_{ni} - T_{nf}$$

Tni = Teor de nutrientes antes do impacto.

Tnf = Teor de nutrientes depois do impacto.



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Cálculo dos lucros cessantes (LC) (computável durante o período de recuperação deste solo) previsto na Lei 76/93. Pode ser efetuado pelo custo do arrendamento pelo mesmo período, por ex.

Ainda segundo **ARANTES** (2003):

Uma forma de calcular-se este valor é auferindo-se a receita anual do imóvel, por sua área total, levantada a área útil do mesmo, pela proporcionalidade, calcula-se o quantum deixou-se de apurar no período de inatividade daquela faixa.

No caso de produção pecuária, recomenda-se, para este cálculo, a utilização do DMG – Demonstrativo de Movimento de Gado, documento oficial e obrigatório no estado de São Paulo. Outros estados possuem documentos semelhantes e também obrigatórios.

Aufere-se o seu desfrute médio (receita) e despesas provenientes da atividade. O lucro líquido é o resultado que interessa nesse cálculo.

Da mesma forma pode-se utilizar a produção agrícola do imóvel e seus custos para apurar receita média por hectare.

Havendo, para cálculo, o valor da arroba bovina, comercializado para pagamento à vista na região do imóvel (R\$/@), tem-se o faturamento médio anual calculado. Inferindo com a Área útil de pastagens total do imóvel, obtêm-se a Rentabilidade (R\$/mês/hectares)



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Depreciação do remanescente (DR): no caso da impossibilidade de recuperação do dano pela amplitude deste ou outro fator, é possível o cálculo da depreciação da área remanescente, por conta da erosão.

É evidente que quanto menor for a área do imóvel e maior a extensão da erosão, maior será o percentual de influência sobre o valor desta área.



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Nível de Impacto no Remanescente	% de Área Remanescente Afetada	Definição
Ínfimo	até 10%	O impacto se restringe às proximidades da área afetada.
Baixo	10,1-25%	O impacto se propaga por menos de 1/4 da extensão da propriedade (necessidade de travessia do imóvel, barramentos, etc...)
Médio	25,1-50%	O impacto interfere no aproveitamento econômico da propriedade obrigando adequações no sistema de exploração ou de sustentabilidade.
Alto	50,1-75%	O impacto interfere substancialmente no aproveitamento econômico da propriedade (obriga novos investimentos para continuar mantendo níveis de rentabilidade quais viabilizem o empreendimento)
Elevado	75% acima	O impacto interfere no aproveitamento econômico da propriedade impedindo que esta continue com suas atividades usuais de exploração e sustentabilidade.



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Entende-se que um maior valor de indenização (ou de gasto com a recuperação) deva ser considerado tanto quanto maior for o coeficiente de afetação territorial com relação à área do imóvel remanescente.

Fator Exponencial			
Nível de Impacto no Remanescente	Percentual de Área Remanescente Afetada	Coeficiente	Fator Exponencial
Ínfimo	até 10%	0,8000	0,080000
Baixo	10,1-25%	0,8750	0,087500
Médio	25,1-50%	0,9500	0,095000
Alto	50,1-75%	1,0250	0,102500
Elevado	75% acima	1,1000	0,110000



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

O que, nos leva ao cálculo do **Coeficiente de Afetação Territorial (CAT)**, que seria a inter-relação percentual entre a área diretamente afetada (impactada) e o remanescente desta.

$$CAT = (Coeficiente) \times \left(\frac{AA}{AT} \right)^{\text{Fator Exponencial}}$$

Onde:

AA = Área afetada

AT = Área total



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Daí passa-se a calcular o **Percentual Remanescente (Pr%)**, qual definido pela seguinte fórmula:

$$Pr \% = \sqrt{(CAT)^{\frac{1}{CAT}}}$$

Levando à efeito, utilizando-se os valores hipotéticos, teremos:

Área Total do Imóvel	=	222,0450 ha
Área Impactada	=	0,1815 ha
Interrelação percentual entre as áreas	=	0,081740%



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Comparando o valor calculado como Inter-relação percentual entre as áreas com os dados da tabela “Nível de Impacto no Remanescente”, temos:

Classificação do impacto sobre o remanescente: ínfimo

Classificado o nível de impacto do remanescente, comparando com os dados da tabela de “Fator Exponencial”, temos o valor de 0,80000. Calculando com a fórmula proposta:

$$CAT = (0,80) \times \left(\frac{0,1815}{222,0450} \right)^{0,0800}$$

$$CAT = 0,452986$$



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Calculando o Percentual Remanescente (Pr%):

$$Pr \% = \sqrt{(0,452986)^{\frac{1}{0,452986}}}$$

$$Pr\% = 0,4172\%$$

Calculando a área não atingida pelo impacto (remanescente):

Remanescente = Área Total do Imóvel - Área Impactada

Remanescente = 222,0450 ha – 0,1815 ha = **221,8635 ha**

Valor do remanescente (VR):

$$VR = \text{Área Remanescente} \times \text{R\$/ha Calculado}$$

Utilizando o valor calculado para o hectare (R\$ 12.355,51/ha)

$$VR = 221,8635 \text{ ha} \times \text{R\$ } 12.355,51/\text{ha} = \text{R\$ } 2.741.236,69$$



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Desvalorização do Remanescente (DR) – fórmula proposta:

A desvalorização do remanescente, para este caso, segue pela expressão matemática:

$$DR = VR \times Pr \%$$

Restando:

$$DR = R\$ 2.741.236,69 \times 0,4172\% = \text{R\$ } 11.437,67$$



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Custos com recobertura florística

(CRF), ou seja, os gastos advindos da recuperação vegetal da área, seja, com culturas ou pastagens, seja com espécies de interesse ambiental.

Planilha de Custos com Implantação e Manutenção de Florestas com Espécies Nativas - 1,0 ha

Insumos	Produto	Qtd.kg/cova	Custo/kg	Qt. Covas	Total - R\$
Adubação Plantio	04:18:08	0,20	1,25	1.700	425,00
Replanteio	04:14:08	0,15	1,25	170	31,88
Ad. Cobertura	20:05:20	0,10	1,10	1.700	187,00
Controle Formigas	Isca Formicida	0,01	25,00	1.200	375,00
Sub Total -1					1.018,88

Serviços	Nº Operações	H/M ou H/H	R\$/HM	R\$/HH	Total - R\$
Aração	1	2,00	60,00		120,00
Gradagem	2	1,00	60,00		120,00
Combate a Formigas		6,00		3,13	18,75
Coveamento	1	50,00		3,13	156,25
Alinhamento	1	20,00		3,13	62,50
Ad. Plantio e Transporte	1	20,00	60,00	3,13	122,50
Plantio e Transp. Muda	1	40,00	60,00	3,13	185,00
Irrigação		3,00		3,13	9,38
Replanteio	1	40,00		3,13	125,00
Adubação Cobertura	1	6,00		3,13	18,75
Coroamento / Manutenção		19,00		3,13	59,38
Capina Seletiva		10,00		3,13	31,25
Sub Total - 2					1.028,75

Total - R\$/ha

2.047,63



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Custo total com a implantação do projeto:

Área à reflorestar		hectares	15,00
Quantidade de mudas	Stand	un/ha	1.700
		un	25.500
Replântio	10,00%	un	2.550
Custo das mudas		R\$/un	3,50
		R\$	8.925,00

Custo total com implantação do projeto	R\$	39.639,38
--	-----	-----------



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Custo de desmonte (CD), (no caso de arrendamento, o custo com transporte de equipamentos e maquinários, com vistas a dar continuidade em sua capacidade produtiva).



PERDA DO VALOR DE PRODUÇÃO - CUSTO DE REPOSIÇÃO (CREP)

Temos então que o **Custo de Reposição (ou Recuperação) (CREP)** é então calculado pelo somatório de todos esses fatores.

$$CREP = RIMO + RFQS + LC + DR + CRP + CD$$

CREP = Custo de Reposição ou Recuperação

RIMO = Recuperação dos Índices de matéria orgânica

RFQS = Recuperação da Fertilidade Química do Solo

LC = Lucros Cessantes

DR = Desvalorização do Remanescente

CRF = Custo com Recobertura Florística

CD = Custo de Desmonte



ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE MARGINAL

Este método busca aferir o efeito secundário, ou indireto, do impacto. Pode ser utilizado, por exemplo, para se calcular o efeito da erosão na produtividade agrícola, ou seja, o quanto se deixou de produzir por conta dos efeitos (diretos e indiretos) da erosão no solo.

Há que se levar em conta que, para esta metodologia devem ser observados os seguintes parâmetros:

- Mesma lavoura e tecnologia deve ser computada nos cálculos, tanto de implantação como condução da lavoura.
- Mesmos varietais, espécies, etc.

Pode ter como comparativo a produtividade/produção do terreno imediatamente sequente, levando-se em conta as mesmas tecnologias empregadas em ambas as áreas.



ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE MARGINAL

Em termos de perícia ambiental, é uma metodologia um pouco viciada, pois irá depender de resultados futuros, quando a perícia busca a situação do momento, neste caso específico.



Preços Hedônicos

Utilizado para estimar o valor econômico do dano, com base no valor do imóvel afetado. Tendo por base um imóvel com determinado percentual de suas áreas com erosão, faz-se um estudo comparativo de outros imóveis na mesma situação, aferindo-se o **diferencial de renda de cada imóvel com diferentes percentuais de erosão em cada um.** Para tanto, é necessário o conhecimento de mercado rural e em especial da Norma Técnica ABNT 14.653-3 – Avaliação de Imóveis.



Outros conceitos

1. Perda Bruta Anual Imediata (*PBAI*)
2. Perda Bruta Futura Descontada (*PBFD*)
3. Perda Bruta Acumulada Descontada (*PBAD*)



Perda Bruta Anual Imediata (*PBAI*)

Perda Bruta Anual Imediata (*PBAI*): calcula o quanto de perda da produção das lavouras, pela degradação do solo, em um determinado período, ocasionado pela degradação do mesmo no exato período anterior. Para análise de dados sequenciais, exige-se o conhecimentos de dados históricos do imóvel, o que pode ser um fator negativo, devido a dificuldade, por vezes, de obtenção destes dados.

$$PBAI = P \times dQ$$

Onde:

P = preço econômico por tonelada produzida.

dQ = produção corrente em toneladas perdida em função da degradação da terra no período anterior.



Perda Bruta Futura Descontada (PBFD)

Perda Bruta Futura Descontada (PBFD): entendendo que a perda do solo é dano irreversível, visto os milênios necessários para a formação de novo solo, a perda de capital natural em qualquer ano específico terá um impacto na produção em todos os anos futuros quando comparado com a vida econômica deste solo. Para um horizonte temporal de “ n ” anos e uma taxa de desconto i (ou de juros), supondo uma perda anual constante, teremos:

$$PBFD = PBAI \times Fa$$

Onde:

Fa = Fator de antecipação ou fator de valor presente das safras futuras correspondentes ao número de anos menos um, necessários para que a implantação atinja a época de produção.

RICARDO, propõe a fórmula de cálculo do Fa da seguinte forma:

$$Fa = \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n} \right]$$

i = taxa de juros anuais.

n = espaço temporal.

$$PBFD = PBAI \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$



Perda Bruta Futura Descontada (*PBFD*)

Em se utilizando um horizonte temporal infinito (∞), a expressão pode ser simplificada para:

$$PBFD = \frac{PBAI}{i}$$



Perda Bruta Acumulada Descontada (*PBAD*)

Calcula o quanto de perda da produção das lavouras, pela degradação do solo, de forma cumulativa, ocasionado pela degradação do mesmo nos períodos anteriores. Vindo também a sofrer por problemas de dados históricos. A degradação dos solos é, por vezes, fato sucessivo e cumulativo, visto a demora deste solo em se recompor, portanto, entende-se que, mesmo em parte recomposto, este solo tenderá a ter uma degradação constante durante os tempos.

$$PBAD = \sum_{n=1}^n \frac{P \times dQ_n}{(1+i)^n}$$



VALOR ECONÔMICO DO RECURSO AMBIENTAL

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$$

Onde:

VERA = Valoração Econômica de Recursos Naturais

VUD = Valor de Uso Direto

VUI = Valor de Uso Indireto

VO = Valor de Opção

VE = Valor de Existência (ou valor de não uso direto, valor passivo)



Taxonomia Geral do Valor Econômico do Recurso Ambiental

Valor Econômico do Recurso Ambiental			
Valor de Uso			Valor de Não-Uso ou Valor de Existência
Valor de Uso Direto	Valor de Uso Indireto	Valor de Opção	
Bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos hoje.	Bens e serviços ambientais que são gerados de funções ecossistêmicas e apropriados e consumidos indiretamente hoje.	Bens e serviços ambientais de usos diretos e indiretos a serem apropriados e consumidos no futuro.	Valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruístas.

Fonte: MOTTA, R.S.



Valor de Uso			Valor Passivo (não uso ou de existência)
Valor Direto	Valor Indireto	Valor de Opção	
Provisão de recursos básicos: alimentos, medicamentos e não-madeireiros, nutrientes, turismo.	Fornecimentos de suportes para as atividades econômicas e bem-estar humano: p. ex., proteção dos corpos d'água, estocagem e reciclagem de lixo. Manutenção da diversidade genética e controle de erosão. Provisão de recursos básicos: p. ex., oxigênio, água e recursos genéticos.	Preservação de valores de uso direto e indireto.	Florestas como objetos de valor intrínseco, como uma doação, um presente para outros, como uma responsabilidade. Inclui valores culturais, religiosos e históricos.
Uso não-consumptivo: recreação, marketing.	Provisão de benefícios associados à informação, como conhecimento científico.		
Recursos genéticos das plantas			

Fonte: SBSTTA (1996)



CASES - Dano ambiental em encosta de Mata Atlântica, na região de São José dos Campos/SP.

Ocupação do Imóvel

A área vistoriada encontra-se ocupada com vegetação nativa e reflorestamento de eucalipto na encosta do morro. Havendo uma estrada que corta sua extensão até uma cerca de arame farpado, e dois caminhos, construídos aparentemente, de forma manual. Existe uma pequena casinha na propriedade. Embora não se tenha observado rebanho bovino na gleba, entende-se a sua existência, pela presença de fezes destes animais ao redor de uma casa construída na encosta do morro.



CASES - Dano ambiental em encosta de Mata Atlântica, na região de São José dos Campos/SP.

DOS DANOS AMBIENTAIS ENCONTRADOS

- Dois caminhos foram construídos na gleba.
- Implantação de reflorestamento comercial - eucalipto
- Edificação em área de encosta (APP).
- Terraplenagem em área de encosta (APP).
- Desvio de água de nascente, sem devida proteção e licenciamento ambiental



CASES - Dano ambiental em encosta de Mata Atlântica, na região de São José dos Campos/SP.

1º. Caminho – encontra-se sem uso, com vegetação natural já em franca recuperação, sendo encontradas diversas espécies, tais como: quaresmeira, boleiro, guapuruvu (ficheira), bracatinga, ipê, cedro, sangra d'água e cafezinho.



1º caminho





CASES - Dano ambiental em encosta de Mata Atlântica, na região de São José dos Campos/SP.

2º. Caminho – encontra-se aparentemente em uso.

As áreas de encosta no entorno, onde houve supressão de sub-bosque, foram utilizadas para plantio de eucalipto. Ainda que não recomendada sua utilização, seu impacto negativo ao meio ambiente seria menor, se este houvesse sido plantado em nível, coisa que não ocorreu. Visualmente nota-se que o mesmo fora plantado em desnível (morro abaixo). Colocando em risco essa área, quanto a possíveis problemas com erosão.



2º Caminho







2º Caminho



CASES - Dano ambiental em encosta de Mata Atlântica, na região de São José dos

- **Implantação de reflorestamento comercial - eucalipto**
Campos/SP.

- **Edificação em área de encosta (APP).**

Existe na área um casinha em fase final de construção, faltando somente portas, janelas e revestimento. Pode-se ainda observar que, o aterro da casinha não está estabilizado, pelas rachaduras no solo encontradas.

- **Terraplenagem em área de encosta (APP).**

Para construção da casinha e dos caminhos foi realizado terraplenagem no terreno.

- **Desvio de água de nascente, sem devida proteção e licenciamento ambiental**

Aos fundos desta “casinha” observamos que houve um desvio de água de nascente, com canalização desta usando tubos plásticos, com uma torneira na ponta. Esta água corre por uma canaleta atrás da casa e depois desce, sem qualquer proteção, morro abaixo até o rio no fundo do vale. Isso, com certeza acarretará erosão em sulco de alta gravidade.



Topografia da região



Implantação de reflorestamento comercial - eucalipto











Terraplenagem em área de encosta











Edificação em área de encosta (APP)



Desvio de água de nascente, sem devida proteção e licenciamento ambiental





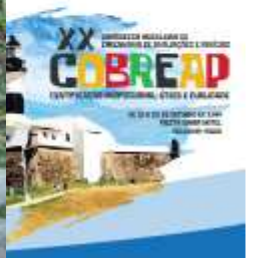






Situação original







CASES - Dano ambiental em encosta de Mata Atlântica, na região de São José dos Campos/SP.

Cálculo dos impactos:

Pela movimentação de terra (terraplenagem)

Para efetuarmos o cálculo da metragem cúbica de terraplenagem, foi utilizada a seguinte metodologia:

Para o 1º. Caminho → pegou-se um ponto central deste e mediu-se a altura do corte e da base do caminho. Mediu-se também seu comprimento.

$$Mc1 = \frac{Base \times Altura \times Comprimento}{2}$$

Mc1 = quantidade de terra movimentada em metros cúbicos (m3).

Base = 3,50 m

Altura = 2,10 m

Comprimento = 25,00 m

$$Mc1 = \frac{3,50 \times 2,10 \times 25,00}{2}$$

Substituindo na equação, teremos:

Mc1 = 91,88 m³.



CASES - Dano ambiental em encosta de Mata Atlântica, na região de São José dos Campos/SP.

Para o 2º. Caminho → pegou-se medida em três pontos (começo, meio e fim) do caminho. Efetuou-se a média aritmética simples destas medidas (altura do corte e da base do caminho). Mediu-se também seu comprimento. Utilizando-se dos seguintes parâmetros e fórmula.

	Início	Meio	Fim	Média
Altura	1,80	1,95	3,02	2,26
Base	3,70	3,90	4,20	3,93

OBS: medida em metros lineares

$$Mc2 = \frac{Base \times Altura \times Comprimento}{2}$$

Mc2 = quantidade de terra movimentada em metros cúbicos (m³).

Base = 3,93 m

Altura = 2,26 m

Comprimento = 130,00 m

$$Mc2 = \frac{3,93 \times 2,26 \times 130}{2}$$

Mc2 = 583,90 m³.



CASES - Dano ambiental em encosta de Mata Atlântica, na região de São José dos Campos/SP.

Somando-se a metragem cúbica das duas áreas, teremos:

$$\text{Mct} = 91,88 \text{ m}^3 + 583,90 \text{ m}^3 \rightarrow \mathbf{675,77 \text{ m}^3}$$

Ou seja, a metragem cúbica de terra movimentada no empreendimento, conforme cálculo demonstrado acima é de **675,77 metros cúbicos**.



Cases: Intervenção em APP – rancho de pesca

Local: Reservatório da UHE Três Irmãos.

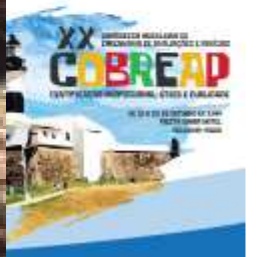
Município: Santo Antonio do Aracanguá/SP.

Impactos diretos: construção de fossa negra, alambrado, quartinho, pia, cercas, etc.

Impactos indiretos: contaminação solo, afugentação fauna, destruição flora, etc.



















Resultado:



Google Earth



Cases: Falsa extração de areia

Local: Várzea do Rio Paraíba do Sul.

Município: S.José dos Campos/SP.

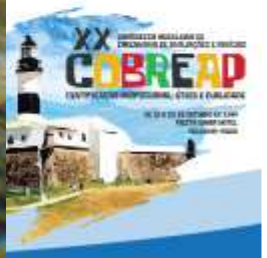
Impactos diretos: destruição da cobertura florística, alteração topografia, etc.

Impactos indiretos: contaminação solo, afugentação fauna, destruição flora, decapagem, bota fora, etc.





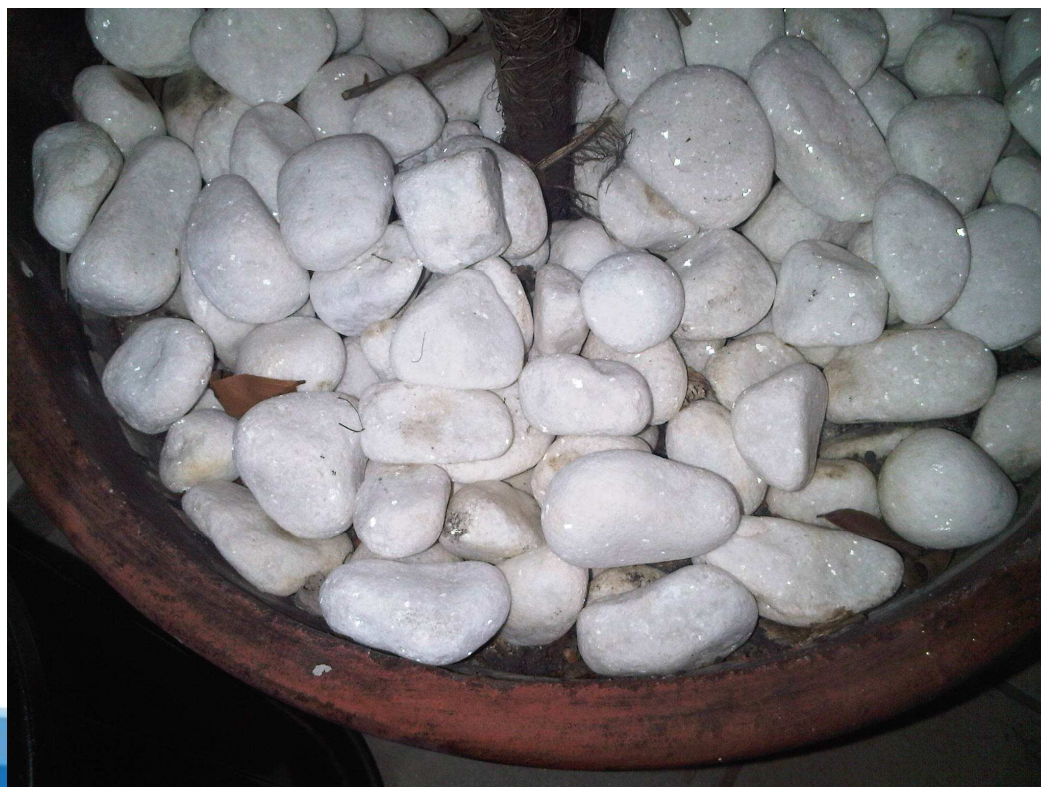








Resultado:



OBRIGADO!

Carlos A. Arantes

R. Oscar Rodrigues Alves, 55 – sala 91

Araçatuba – SP # CEP 16010-330

PABX: (18) 3623-9178

arantes@pericia.eng.br

www.pericia.eng.br

<https://www.facebook.com/ArantesAssociados/>



Arantes & Associados

*Engenharia Legal
Avaliações e Perícias*

