



## A gestão ambiental e a relação entre instituições de ciência e tecnologia e setor privado na Amazônia: produção do conhecimento e uso na conservação da biodiversidade

Antônio do S. F. Pinheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas

Universidade Federal do Oeste do Pará – antonio.pinheiro@ufopa.edu.br

### Resumo

A partir do contexto amazônico vê-se a produção do conhecimento seu uso nos processos produtivos voltados a exploração de recursos naturais; as atividades econômicas e seus principais impactos ambientais no Norte do Brasil. A prevenção desses impactos são objetos de exigências legais, e a produção científica do Museu Goeldi serve como base científica que pode viabilizar o processo produtivo em níveis ambientais aceitáveis. Através do diagnóstico ambiental essencial ao estudo de impacto ambiental, do licenciamento ambiental, do Programa e, do Sistema de Gestão Ambiental do empreendimento. A parceria entre a Instituição de Ciência e Tecnologia e o setor privado, atende a interesses mútuos - por outro lado o financiamento privado complementa a insuficiência de recursos públicos necessários para que o MPEG seja instituição de ponta na produção de conhecimentos sobre e na Amazônia; ao produzir conhecimento auxilia o setor privado na adequação dos empreendimentos a padrões ambientais aceitáveis.

**Palavras Chaves:** 1) Processo produtivo; 2) Gestão ambiental, 3) Ciências naturais, 4) Amazônia brasileira.

### Tema 5 – Gestão Ambiental na Indústria, Serviços e Comércio

Environmental management and the relationship between science and technology institutions and private sector in the Amazon: knowledge production and use in biodiversity conservation

### Abstract

Starting from the Amazon context the production of knowledge is seen its use in the productive processes focused on the exploitation of natural resources; economic activities and their main environmental impacts in the North of Brazil. The prevention of these impacts are subject to legal requirements, and the scientific production of the Museum Goeldi serves as a scientific basis that can make the production process feasible at acceptable environmental levels. Through the environmental diagnosis essential to the study of environmental impact, environmental licensing, Program and Environmental Management System of the enterprise. The partnership between the Science and Technology Institution and the private sector serves mutual interests - on the other hand private financing complements the insufficient public resources necessary for Museum Goeldi to be a leading institution in the production of knowledge about and in the Amazon; when producing knowledge assists the private sector in the adaptation of enterprises to acceptable environmental standards.

**Key Words:** 1) Productive process; 2) Environmental management, 3) Natural sciences, 4) Brazilian Amazon.

*Thematic Area: 05 - Environmental Management in Industry, Services and Commerce;*



## 1 Introdução

Há uma constatação de que nós, seres humanos, impactamos a terra. Há uma base científica considerável que traz um balanço da situação e descrevem, relatam, e chamam a atenção à mudança demográfica e o aumento da população, do progresso explosivo, dos estragos desmedidos, da poluição, da perda da biodiversidade, dos rios transbordando de rejeitos, da atmosfera cheirando mal, da desertificação, da perspectiva de controlar as atividades humanas que afetam ao ambiente natural, e as diferentes posições sobre crescimento / desenvolvimento econômico e seus efeitos sobre o ambiente natural (BRUBACKER, 1976; CAVALCANTI, 2010; DEL VALLE, 2006; DORST, 1973; DUBOS, 1972; ESTEVES, 2011; MORAN, 2006, JOUVENEL, 1972; LINDAHL; 1975; LIEBAMANN, 1979; MORAN, 2010; SEWELL, 1978; VEIGA, 2012; WALDMAN, 2006).

Em 2005, a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou Ecossistemas e Bem Estar Humano – relatório do Grupo de Trabalho da Estrutura Conceitual da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (EM). O relatório destaca que o bem estar humano e o progresso, o desenvolvimento sustentável, dependem necessariamente da melhoria na gestão dos ecossistemas da Terra, da garantia de sua conservação e seu uso sustentável, relaciona isso ao aumento das demandas do padrão de uso dos serviços do ecossistema (SENAC /ONU, 2005).

Nesse aspecto a ciência pode gerar conhecimentos que apontem o potencial de aplicação e uso econômico de determinado recurso natural, e outros que indiquem os limites do recurso, de sua aplicação, onde o excesso de demanda causará sua depleção e restrição de uso pelo ser humano exigindo ponderação, prudência em sua aplicação - no uso de resultados de pesquisa e de recursos naturais (KUIAVA, 2006), o que se ressalta com isso, é que a decisão para se conservar ou preservar certos recursos, um bioma, a dimensão da proteção esta adstrita a dimensão que se conhece; o conhecimento que se tem e vem produzido sobre o recurso, sobre o bioma. Tanto no Relatório do Milênio quanto na Política Nacional do Meio Ambiente vê-se a dependência da tomada de decisão em relação à produção do conhecimento científico sobre o meio ambiente.

No âmbito legal a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil/PNMA – Lei 6.938/81) traz como seu objetivo a compatibilização do desenvolvimento econômico social com a preservação, da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; o estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais; o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais; a difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico; à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas á sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida (Lei nº6.938/81, Art. 4º).

Os princípios da Política Nacional do Meio Ambiente ressaltam a importância da produção de conhecimento, com destaque as Ciências Naturais, como essencial para a almejada sustentabilidade ambiental, expressa na conservação, melhoria do ecossistema, e quando possível à recuperação do ecossistema. As ciências naturais influem conceitualmente, e tem exigido uma revisão de determinadas concepções no campo das ciências sociais aplicadas como o direito, à economia, a gestão e a contabilidade, ao serem aplicadas ao meio ambiente (BARBIERI, 2004; BRAGA, ET AL, 2005; CALLEMBACH ET AL., 1999; D'ISEP, 2009; DEL VALLE, 2006; MILARÉ, 2015, 2011).

Os métodos, e instrumentos científicos mais atuais açodam a constatação dos efeitos das ações antrópicas sobre o ambiente, e favorecem a realização de estudos tanto com recursos públicos quanto privados. Na Amazônia o setor privado financia pesquisas que em grande parte concentram-se na área das ciências naturais, e da ciência da terra - o que envolve os aspectos biológicos e físicos da realidade, e ressaltam-se quatro grandes ciências naturais: a biologia, a física, a química, a geologia, elas são compreendidas como fundamentais para a compreensão do equilíbrio ecológico, e da sustentação do crescimento econômico (TEEB/ONU, 2010).

A pesquisa teve caráter aplicado, em base documental, com apoio de pesquisa bibliográfica. O Museu Paraense Emilio Goeldi é a instituição de ciência e tecnologia mais antiga da Amazônia brasileira, fundada em 1866 pelo naturalista Domingos Soares Ferreira Penna, atualmente vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia Inovação e Comunicação (MCTIC) tem sede na Amazônia e concentra pesquisa na Amazônia, na região Norte do Brasil.

### Resultados

A Amazônia fornece infraestrutura para indústrias centradas em recursos naturais, que geram grandes impactos (CGEE, 2009; JURAS, 2015), e todo esforço para reduzir impactos ambientais advindos do processo produtivo é válido. O setor de produção volta-se para o uso dos resultados de pesquisa e do meio ambiente, ao identificar sua aplicação e uso na geração de produtos, ou melhoria do processo produtivo, adequá-lo a padrões ambientais mais



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

aceitáveis, considerando o atendimento mínimo das condicionantes do equilíbrio ecológico (CALLEMBACH ET AL., 1999; BRAGA ET AL. 2005).

Em 1975, com a criação do Projeto Flora, o Museu Goeldi enunciava a formação de recursos humanos, a acumulação de conhecimentos científicos sobre a flora amazônica, para subsidiar projetos de uso e manejo sustentável desses recursos com relação às populações, ecossistemas, comunidades, espécies com potencial econômico, bem como os programas governamentais relacionados à abertura de estradas, assentamento humanos, projetos de exploração de recursos minerais, hidroelétricas entre outros, “com o mínimo de agressão ambiental” (SILVA ET AL., 2000). Quadro 1, sintetiza as atividades econômicas e os impactos ambientais mais afetos aos setores produtivos instalados na Amazônia, o que justifica o interesse do setor privado em estabelecer ações de pesquisa com instituições científicas na Amazônia.

Quadro 1 – Atividades, Área de ocorrência e Principais Impactos Ambientais no Norte do Brasil

Atividade	Estado - Áreas de Ocorrência	Tipo de degradação
Garimpo	Rondônia, Pará, Amapá, Amazonas; diversas sub-bacias do rio Amazonas, Madeira e Tapajós	<ul style="list-style-type: none"><li>Assoreamento e erosão nos cursos d’água; Poluição das águas – aumento da turbidez e metais pesados; Formação de núcleos populacionais com grandes problemas sociais; Degradação da paisagem; Degradação da vida aquática com influência direta sobre a pesca e a população.</li></ul>
Mineração industrial: ferro, manganês, cassiterita, cobre, bauxita etc.	Amapá, Amazonas, Rondônia, Pará (Carajás, Trombetas, Paragominas, Juruti...)	<ul style="list-style-type: none"><li>Degradação da paisagem; Poluição e assoreamento dos cursos d’água; Esterilização de grandes áreas – impactos socioeconômicos.</li></ul>
Agricultura, pecuária extensiva (grandes projetos agropecuários)	Toda a Amazônia – próximo aos grandes centros urbanos e rodovias	<ul style="list-style-type: none"><li>Incêndios florestais, destruição da fauna, flora; Contaminação dos cursos d’água; Erosão e assoreamento dos rios; Destrução de áreas produtivas.</li></ul>
Grandes Usinas Hidroelétricas	Há vinte hidroelétricas previstas para construção na Amazônia, e Belo Monte (em construção) é a maior delas	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto cultural; Impacto socioeconômico; Inundação de áreas florestais, agrícolas, vilas, aldeias; Impacto sobre flora e fauna e ecossistemas adjacentes.</li></ul>
Indústria de ferro-gusa	Pará – projeto Grande Carajás/Marabá, Parauapebas	<ul style="list-style-type: none"><li>Demanda de carvão vegetal – impacto sobre áreas nativas; Exportação de energia de baixo valor e alto custo ambiental; Poluição das águas, ar e solo.</li></ul>
Polos industriais e/ou grandes indústrias	Polo Industrial de Manaus – PIM	<ul style="list-style-type: none"><li>Poluição das águas, ar e solo; Geração de resíduos tóxicos; Conflito com o meio urbano.</li></ul>
Construção de rodovias	Eixo das rodovias e suas interligações	<ul style="list-style-type: none"><li>Explosão demográfica – grandes projetos agropecuários, destruição da cultura indígena, propagação de doenças endêmicas.</li></ul>
Caça e pesca	Em toda a Amazônia, próximo às grandes cidades	<ul style="list-style-type: none"><li>Extinção de mamíferos aquáticos e diminuição de populações de quelônios e peixes da bacia amazônica; Drástica redução de fauna de valor econômico.</li></ul>



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Setor madeireiro*	Em toda a Amazônia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amazônia Legal ainda é o segundo maior produtor de madeira tropical do mundo, perde apenas para a Indonésia. A atividade madeireira ilegal é um dos principais catalisadores do desmatamento da Amazônia.</li></ul>
Indústria de alumínio	Pará - Barcarena	<ul style="list-style-type: none"><li>• Poluição Atmosférica; Poluição aquática; Impactos indiretos pela enorme demanda de energia.</li></ul>
Crescimento populacional vertiginoso (migração interna)	Rondônia, Manaus, Belém, Amapá	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ocupação desordenada do solo com sérias consequências sobre os recursos naturais.</li></ul>

Fontes: SEBRAE, 1996, p. 30-1; ALMANAQUE ABRIL, 2015; EXAME-PME, 2014; Lentini Et al (2013); GREENPEACE\*, 2015.

O Quadro 2, mostra o volume de recursos investidos em pesquisas pelo setor privado visando adequar as estruturas produtiva a padrões ambientais exigidos por lei – padrões ambientais aceitáveis.

Quadro 2 – Relação entre o repasse do Tesouro (público) e os recursos captados via fundação de apoio à pesquisa (privado), período de 2003 - 2012

Fonte de Financiamento do MPEG/Setor Público e Privado – em milhões de reais (R\$)											Total
Ano	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
SETOR PÚBLICO	4.4	4.3	5.4	6.0	6.0	5.9	9.0	8.8	8.6	3.3	61,7
SETOR PRIVADO	4.7	7.1	7.9	7.3	3.6	9.0	5.7	3.9	4.6	6.6	60,4

Fonte: Relatório do Termo de Compromisso de Gestão 2003-2012.

As pesquisas concentram-se na área das Ciências Naturais, e Ciência da Terra, e elas são estratégicas para a gestão ambiental com consciência ecologia, o que exige controle da qualidade ambiental e envolve: condução, direção e controle do uso dos recursos naturais, dos riscos ambientais e das emissões para o meio ambiente, por intermédio da implementação do sistema de gestão ambiental (RESOLUÇÃO CONAMA 306/ 2002), essas ações requerem uma forte compreensão de conceitos das áreas das Ciências Naturais e da Terra.

As temáticas relacionadas à matéria, energia, as inter-relações com o ecossistema, cadeia alimentar, ciclos biogeoquímicos, dinâmicas das populações, o impacto das ações antrópicas, as alterações significativas pelo uso intensivo de energias, a geração de resíduos de matéria e energia na hidrosfera, na litosfera e na atmosfera; as fontes dos impactos sobre os seres vivos, plantas e suas diversas formas de controle, o domínio desses conhecimentos, fortalece o estabelecimento da Avaliação de Impactos Ambientais – esse domínio só é possível porque as Ciências naturais, e da Terra, apresentam uma interface interdisciplinar,



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

que possibilita sua aproximação com outras áreas do conhecimento para possibilitar a visão de como a atividade produtiva agira sobre os recursos naturais e suas características: a Água - Quantidade, qualidade, acesso, sazonalidade; os Solos, a erosão, produtividade da cultura, pousio, salinidade, nutrientes; a Fauna Populações, habitat; a Saúde vectores de doença, patogenias, Flora Composição e densidade da vegetação natural produtividade, espécies chave, impactos sobre as atividades extractivas tradicionais, impactos socioambientais (DIEGUES ET AL, 2000; FURTADO, 1994; USAID, 2007).

### Considerações finais

A identificação das necessidades do setor privado, e seu atendimento reforçam a função da pesquisa do Museu Goeldi e sua parceria com o setor privado. O que possibilita o uso de resultados de pesquisas para a geração de uma melhor qualidade ambiental; na administração e controle da qualidade ambiental, das exigências da legislação ambiental, quanto aos parâmetros aceitáveis dos danos ambientais, que são objeto da gestão ambiental, do desafio do desenvolvimento sustentável, da manutenção da biodisponibilidade do bioma Amazônico.

### REFERENCIA

**ALMANAQUE ABRIL.** São Paulo: Editora Abril, 2015.

**BARBIERI, José Carlos.** **Gestão Ambiental Empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

**BRAGA, B.; HESPAÑHOL, I.; MIERZWA, J. C; BARROS, M. T L.; SPENCR, M.; PORTO, M. NUCCI, N.** **Introdução a Engenharia Ambiental. O desafio do desenvolvimento sustentável.** 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson, 2005.

**BRASIL. (1981) LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. DOFC DE 02/09/1981, P. 16509

**BRUBAKER, S.** **Viver na terra. O homem e seu habitat em perspectiva.** São Paulo: Cultrix, 1976.

**CALLEMBACH, Ernest et al.** **Gerenciamento Ecológico:** Guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis. 9. ed. São Paulo: Cultrix, 1999.

**CAVALCANTI, C.** (2010) **Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental.** Estudos Avançados, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 53-67, jan. 2010.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

**CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Um projeto para a Amazônia no século 21: desafios e contribuições.** Brasília: CGEE, 2009.

D'ISEP, Clarissa F. M. **Direito Ambiental Econômico e a ISO 14.000:** Análise jurídica do modelo de gestão ambiental e certificação ISO 14.001. 2. ed. ver. ampli. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

DALY, H.; FARLEY, J. **Economia Ecológica: Princípios e Aplicações.** Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

DEL VALLE, M. C. **Valoración del Daño Ambiental.** Cidade do México: PNUMA, 2006.

DIEGUES, A. C. (ORG). **Biodiversidade e conhecimento tradicional no Brasil.** Brasília: COBIO- MMA / NUPAUB – USP, 2000.

DORST, J. **Antes que a natureza morra: por uma ecologia política.** São Paulo: Edigar Bluncher, 1973.

DUBOS, R. J. **O homem e seu meio-ambiente adaptações e interações.** In: A humanização do ambiente. Simpósio do Instituto Smithsonian. São Paulo: Editora Cultrix, p. 221-242, 1972.

ESTEVES, L. M. **Meio ambiente & Botânica.** São Paulo: SENAC, 2011.

FURTADO, L. G. **Comunidades Tradicionais: sobrevivência e preservação ambiental.** In: D'INCAO, Maria Angela; SILVEIRA, Isolda Maciel da (Orgs.). Amazônia e a crise da modernização. Belém: CNPq; MPEG, 1994, p. 67-74.

GREENPEACE. **A crise Silenciosa da Amazônia: Licença para Lavar madeira: Garantida.** São Paulo: Greenpeace Brasil, 2015.

JOUVENEL, B. **A administração da terra.** In: A humanização do ambiente. Simpósio do Instituto Smithsonian. São Paulo: Editora Cultrix, p. 96-114, 1972.

JURAS, I. A. G. M. **Os Impactos da Indústria no Meio Ambiente.** In: GANEM, Roseli Senna (Org.). Políticas setoriais e meio ambiente. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, p. 47-84, 2015.

KUIAVA, E. A. **A Responsabilidade como Princípio Ético em H. Jonas e E. Levinas: Uma Aproximação.** Veritas: 51 (2) 55-60, 2006.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. **A expansão madeireira na Amazônia.** Belém: Imazon, 2013.

LIEBMANN, H. **Terra um planeta inhabitável? Da antiguidade até os nossos dia, toda a trajetória poluidora da humanidade.** Rio de Janeiro: Biblioteca do Exercito, 1979.

LINDAHL-KURRY, K. **Ecologia: conservar para sobreviver.** São Paulo: Cultrix, 1975.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário.** 7. ed. rev. atual. e reform. - São Paulo: R. dos Tribunais., 2011.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

MILARE, Édis. **Dicionário de Direito Ambiental.** 1ª ed. São Paulo: Editora revista dos tribunais, 2015.

MORAN, Emilio F. **Meio ambiente & florestas.** São Paulo: SENAC, 2010.

MORAN, Emilio Frederico. **Meio ambiente e ciências sociais: interações homem-ambiente e sustentabilidade.** São Paulo: Senac, 2011.

Museu Paraense Emílio Goeldi. **Relatórios de Gestão dos Exercícios de 2003 a 2012.** Belém: MPEG. Disponível em <http://www.museu-goeldi.br/portal/documentos> Acesso em 23 de 11 de 2015.

Museu Paraense Emílio Goeldi. **Portfolio Institucional.** Belém: NIT/MPEG, 2010.

Museu Paraense Emílio Goeldi. (2011) Plano Diretor de Unidade – PDU/ MPEG 2011-2015. Belém: /MPEG. Disponível em <http://www.museu-goeldi.br/portal/documentos> Acesso em 23 de 11 de 2015.

**Relatório do Termo de Compromisso de Gestão 2003-2012.** Disponível em <http://www.museu-goeldi.br/portal/documentos> Acesso em 23 de 11 de 2015.

**Resolução Conama 306/ 2002** - Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.

Revista EXAME PME. Especial: **Onde Empreender no Norte.** São Paulo, n. 78, 2014.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A PEQUENA E MEDIA EMPRESA. **A Questão Ambiental: o que todo empresário precisa saber.** Brasília: SEBRAE, 1996.

SEWELL, Granville H. **Administração e controle da qualidade ambiental.** São Paulo: EPU/EDUSP/CETESB, 1978.

SILVA, M. F. F; SECCO, R. S; BASTOS, M. N. C.; DOS SANTOS, J. U. M. **O Programa Flora Brasileira: a Amazônia Oriental.** In: FAULHABER, P.; TOLEDO, P. M. (Orgs.). Conhecimento e Fronteira: História da Ciência na Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 223-240, 2001.

ONU/TEEB. **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade.** Relatório para o Setor de Negócios. São Paulo: PNUMA/CNI, 2010

USA. United States Agency for International Development - USAID. **Manual de Treino em Procedimentos Ambientais - África.** Disponível em ENCAP EA-ESD Course: Basic Concepts for EIA. [www.encapafrica.org](http://www.encapafrica.org) Acesso em 20 de janeiro de 2017.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VEIGA, J. E. **Meio Ambiente e desenvolvimento.** 4. ed. São Paulo: SENAC, 2012

WALDMAN, M. **Meio Ambiente e Antropologia.** São Paulo: SENAC, 2006.