

## **ANALISANDO OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO RIO BRANCO, BOA VISTA-RR, A RETIRADA DE AREIA, ARGILA E SEIXO DIANTE DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

**Ismayl Carlos Cortez<sup>1</sup>**  
**Edson Roberto Oaigen<sup>2</sup>**  
**Luiz Fernando Rohde<sup>3</sup>**

### **RESUMO**

A extração da argila das margens do Rio Branco gera uma economia para o município de Boa Vista - RR, concorrendo de forma decisiva para a melhoria da qualidade de vida dos envolvidos, no que se refere às possibilidades de geração de emprego e renda. No entanto, há falta de controle ambiental sobre os diferentes processos desenvolvidos nesta atividade extrativista. Isto acaba contribuindo basicamente para a falta da vivência dos princípios que embasam a Educação para o Desenvolvimento Sustentável da e na sociedade. Sente-se que estas atividades sendo realizadas com responsabilidade social, servirão de base para o Desenvolvimento Sustentável. Metodologicamente a pesquisa de caráter analítico-descritivo, preocupou-se em analisar os processos extrativistas e suas consequências ambientais diante da legislação em vigor. Na realidade foi desenvolvida uma pesquisa de caráter teórico e baseada na legislação específica para este tipo de atividade extrativista e relacionando com o ambiente impactado que visualizamos. Utilizou-se da literatura e dos marcos legais previstos. É importante reconhecer e manter sob controle os impactos que esta atividade provoca no meio ambiente, assim proporcionando um meio ambiente adequado para as futuras gerações.

**Palavras chave:** Legislação Ambiental, Impacto Ambientais e Educação para o Desenvolvimento Sustentável..

---

<sup>1</sup> Doutor, Universidade Estadual de Roraima, (RR) - [ismaylcortez@uol.com.br](mailto:ismaylcortez@uol.com.br)

<sup>2</sup> Doutor, Universidade de Campinas, (SP) – [oaigen@terra.com.br](mailto:oaigen@terra.com.br)

<sup>3</sup> Mestre, Universidade Luterana do Brasil, (RS) - [rohdeluizfernando@gmail.com](mailto:rohdeluizfernando@gmail.com)

## **ENVIRONMENTAL IMPACTS IN RIO BRANCO, BOA VISTA-RORAIMA - BRAZIL, AFTER ROCK, SAND AND CLAY EXPLORATION IN ACCORDANCE WITH THE ENVIRONMENTAL LAWS**

### **ABSTRACT**

The extraction of clay of the margins of Rio Branco generates an economy for the municipal district of Boa Vista - RR, competing in a decisive way for the improvement and in quality of life of those involved, in what refers to the possibilities of employment generation and income. However, there is lack of environmental control on the different processes developed in this extractive activity. This contributes basically to the absence of education for the sustainable development in the society involved. It is felt that these activities being accomplished with social responsibility, will serve as base for the sustainable development. Methodologically the research with analytic-descriptive character, worried in analyzing the extractive processes and their environmental consequences due to the actual legislation. In reality a research of theoretical character was developed and based on the specific legislation for this type of extractive activity and relating with the impacted environment that we visualized. Legal aspects found in literature were used. It is important to recognize and to maintain under control the impacts that this activity provokes in the environment, providing an appropriate environment for the future generations.

**Keywords:** Environmental legislation, Environmental Impact, Education, Sustainable Development.

### **INTRODUÇÃO**

A pesquisa realizada investigou a forma da extração de materiais aluviônicos em rios, este processo vem sendo fortemente condenado por alguns segmentos da sociedade em função dos desequilíbrios, que esta atividade pode causar na dinâmica fluvial. O efeito imediato e direto desta ação provoca uma redefinição dos limites das margens, seja pela extração ou adicionamento de materiais.

Estes materiais por sua vez podem dar impulso a uma mudança no padrão que podem motivar um impacto direto nos parâmetros físicos da corrente fluvial, tais como geometria do canal, elevação do leito, composição e estabilidade do substrato, velocidade, turbidez, transporte de sedimentos, vazão e temperatura.

Segundo Kondolf (1994), a carga de fundo de um sistema fluvial tem relação direta com a geometria hidráulica do canal e quaisquer alterações envolvendo essa variável pode acarretar no desequilíbrio do perfil longitudinal do rio.

Tendo em vista os rigorosos impactos que as ações antropogênicas podem promover à dinâmica fluvial e aos ecossistemas aquáticos, ainda assim, é possível a extração de areia, seixo e argila a partir de fontes localizadas em leito ativo de rio, sem

criar impactos ambientais adversos, desde que dentro das condições naturais de regime hidráulico do sistema fluvial, e mantido as salva guardas e práticas apropriadas.

Deve ser considerado ainda, que os impactos ambientais em ambiente fluvial resultam da combinação das atividades humanas locais e regionais, sendo este o resultado de várias ações. Alguns destes impactos podem ser considerados impactos seqüentes, onde um impacto é o evento inicial de outro impacto e assim sucessivamente.

A utilização de materiais para a construção civil tem tido, a partir de 1970, um grande incremento em Boa Vista/RR, em sua maior parte motivada pela alta taxa de urbanização, implicando no maior crescimento demográfico urbano do País nas últimas duas décadas. Conseqüentemente ocorreu um aumento bastante acentuado nos últimos anos no que se refere às atividades de construção civil, com a conseqüente participação de materiais extraídos do Rio Branco, tanto para uso direto como é o caso das areias e seixos, bem como outros materiais, como a argila, utilizada por industrialização em telhas e tijolos.

A necessidade crescente destes materiais, somada a diversos fatores tais como a procura de lucro fácil e rápido, obtenção gratuita e simples das matérias primas, não conscientização ambiental dos envolvidos, finalizando com uma total ausência e até cumplicidade dos órgãos oficiais responsáveis pela fiscalização destas atividades, tem levado a uma degradação acelerada do meio ambiente de inúmeras áreas da calha do Rio Branco e afluentes.

Estas atividades, de certa forma irregular e até clandestinas, estão prejudicando ao fito e zooplâncton, aquático e terrestre, não respeitando principalmente as matas ciliares de preservação permanente estabelecida por Lei Federal, destruindo pontos de lazer e turismo, colocando em risco a vida dos moradores das comunidades ribeirinhas, além de prejudicar sensivelmente as atividades pesqueiras desenvolvidas pela Colônia de pescadores de Boa Vista.

Levando-se em conta tanto a importância destes materiais para a economia local e a sua atual não substituição nos processos de construção civil como também a manutenção da integridade dos ecossistemas naturais e a qualidade de vida humana é que se procura neste estudo a harmonização destas atividades com o equilíbrio ambiental, dentro de uma moderna visão de Ecodesenvolvimento.

### **Contextualizando o objeto da pesquisa: visão loco-regional**

As áreas de mineração estudadas referem-se à extração de argila, areia e seixo das margens e do leito do rio Branco. Os empreendimentos estão localizados na BR 419, no Km 1 que liga Boa Vista ao Cantá, nas proximidades da ponte dos Macuxis.

O clima predominante em Roraima é similar ao dos Estados da Região Norte que abrigam a Floresta Amazônica, basicamente equatorial e tropical-úmido, a temperatura média que ocorre durante o ano varia de 20°C em pontos de relevos com maiores altitudes, e 38°C em áreas de relevo suave ou plano. Mais, segundo a classificação de Koppen, Boa Vista apresenta clima tropical úmido, com temperatura média anual de 26°C e temperatura média do mês mais frio superior a 18°C.

A bacia do Rio Branco domina praticamente toda a área do Estado é o principal componente do sistema hidrográfico de Boa Vista, com o rio Cauamé, seu principal afluente, pela margem direita. O rio Branco é o afluente mais importante da margem esquerda do rio Negro, seu curso segue a direção geral nordeste - sudeste, desde sua foz

até a confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, podendo ser dividido em três partes, a saber: baixo, da foz até Caracará (348 km); médio, trecho das Cachoeiras (28 km) e; alto, a partir das corredeiras (172 km).

O regime hidrográfico da bacia do Rio Branco é definido por um período de cheia, nos meses de março a setembro, sendo a maior enchente no mês de junho. No período seco, às águas baixam consideravelmente, impossibilitando, inclusive, a navegação no baixo rio Branco.

Apresenta-se com manchas de florestas estacionais, inclui-se no ecossistema de savanas e em áreas de contato savana-floresta, sobre neossolo litólico e argissolo vermelho-amarelo, aluminoso, típico, textura médio-argilosa em relevo muito ondulado e montanhoso. Essas áreas foram consideradas inaptas para lavoura e boas para pastagens plantadas.

A localização das áreas de vegetação de preservação permanente com relação ao Rio Branco nos dá uma ideia de como as margens do rio se encontra. As matas ciliares ou de galeria são parte integrante dos ecossistemas de campos e savanas, predominantes na região da bacia do alto Rio Branco.

Possuem uma importância muito grande nos mecanismos naturais de controle da erosão das áreas marginais dos rios, bem como de retenção dos materiais argilosos e arenosos provenientes das áreas de campos e savanas gerados por mecanismos naturais ou antrópicos. Independentemente da proteção oficial deste tipo de vegetação, é um dos que mais sofre a ação antrópica, quer para liberar espaços a beira dos rios para múltiplas atividades das quais se destacam a urbanização e a extração de materiais para construção civil.

No caso específico das margens do Rio Branco junto a Boa Vista temos nos últimos 10 anos uma diminuição crescente das matas ciliares, situação esta que se acelerou nos últimos 5 anos.

Os animais em Roraima são os típicos da Floresta Amazônica, acrescentando alguns da savana. Destacaremos aqui somente os mais interessantes. Na região há onças. Elas também predam nas serras bem próximo da Capital, mesmo assim é difícil vê-las. Há várias espécies de jacaré, do qual o Jacaré Açu e a maior do Brasil. Ele pode atingir 6m de comprimento, provavelmente até mais. As pequenas são fáceis de encontrar.

Há também cobras de todos os tamanhos nunca visto. Elas não são fáceis de ver, vivem dentro dos rios e lagos mais afastado, no caso da Sucuri, a maior espécie de cobras do Brasil. Eles podem crescer na faixa de até 12 metros, embora não tão ágil e agressivo. Uma grande parte da biodiversidade da região se deve mesmo aos insetos, como as formigas, as tucandeiras, os aracnídeos. As aves como as garças, marrecos e outras espécies.

#### Caracterizando o Ecossistema

Os ecossistemas originais apresentam-se muito degradados por ações antrópicas, principalmente pela extração de areia, seixo e argila. O quadro atual é danoso comprometendo todo o ecossistema, pois, trata-se de um fato que coincidentemente foi observado, porém muitos outros aconteceram e ainda poderão acontecer até que uma conscientização ecológica e cidadã alcancem a comunidade de uma forma mais ampla com um sistema de educação ambiental de caráter mais informal, abrangente e eficaz.

Destacamos aspectos importantes em relação ao Rio Branco no contexto amazônico. Analisamos os seguintes aspectos:

- a) Histórico: permite a manutenção e funcionamento de todos os processos naturais que ocorrem na região e assegurar a evolução do ecossistema e suas condições típicas;
- b) Paisagístico: preserva, e mesmo valoriza a integração humana para utilização consciente ecologicamente mais efetiva, sem sua destruição ou desequilíbrio de sua paisagem natural;
- c) Cultural: manutenção dos valores tradicionais, melhorando sua higidez, os agrupamentos humanos existentes na área adaptados às condições naturais;
- d) Educativo: propicia a pesquisa científica de ecossistemas em pleno processo de evolução, com estudos biológicos, geológicos, hidrológicos e humanos.

A lei complementar nº. 007, de 26 de agosto de 1994, que institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente para a Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e uso adequado dos Recursos Naturais do Estado de Roraima.

Fragmentos da legislação ambiental atual

A Lei Complementar nº. 007, de 26 de agosto de 1994, que institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente para a Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e uso adequado dos Recursos Naturais do Estado de Roraima, em seu Art. 8º, I e II e alíneas e art. 24, I, II, III, IV, abaixo transcrito:

**I - MEIO AMBIENTE** é a interação de fatores físicos, químicos e biológicos, que condicionam a existência de seres vivos e de recursos naturais e culturais;

**II - DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL** é a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por atividades humanas ou delas decorrentes.

Art. 24 - Nas áreas de formações vegetais defensivas à erosão, fica proibido o corte de árvores e demais formas de vegetação natural:

**I** - ao longo dos cursos d'água;

**II** - ao redor das nascentes;

**III** - nas áreas montanhosas acima das nascentes; e

**IV** - nas encostas e meias encostas.

As análises mostraram que as areias possuem algumas características tecnológicas favoráveis, de acordo com as normas da ABNT, tais: baixos teores de matéria orgânica, boa distribuição granulométrica, alta concentração de quartzo, bons índices de massa específica e ausência de torrões de argila. Como características desfavoráveis apresentavam: altos teores de material pulverulento (areais Correnteças e Sanches), considerando o limite de material pulverulento para concreto sujeito a abrasão de 3% e para os demais concretos de 5% (Frazão *et al.* 2002); alta concentração de mica em todas as amostras, com valores variando de 15 a 33%, considerando 2% o limite tolerado para a adesividade e a trabalhabilidade das argamassas e concretos; baixo grau de esfericidade dos grãos de quartzos e feldspatos e a alta angulosidade dos grãos de quartzo.

Dentre as motivações que suscitaram os estudos na região havia a dúvida sobre os danos provocados pela mineração no leito do rio. As calhas fluviais nos portos de areia e argila foram então sistematicamente monitoradas e os resultados mostraram que havia uma rápida reposição de areia e argila na maioria das áreas dragadas. Estes dados indicaram que os impactos negativos foram mais em decorrência das práticas

inadequadas utilizadas pelos mineradores do que a retirada de areia e argila propriamente dita. Como corrobora Kondolf (1994b):

A extração de areia, seixo e argila em rios é possível de ser conduzida com segurança quando a taxa de extração de areia, seixo e argila não excede a taxa de reposição, porém é necessário realizar uma pesquisa contínua, visto que, o fluxo e o transporte de sedimentos para a maioria dos rios são altamente variáveis de ano a ano.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Metodologicamente a pesquisa de caráter analítico-descritivo, preocupou-se em analisar os processos extrativistas e suas conseqüências ambientais diante da legislação em vigor. Na realidade foi desenvolvida uma pesquisa de caráter teórico e baseada na legislação específica para este tipo de atividade extrativista e relacionando com o ambiente impactado que visualizamos. Utilizou-se da literatura e dos marcos legais previstos.

A abordagem metodológica utilizada na continuidade desta pesquisa, diante do quadro verificado na bacia do rio Branco, e em consonância a estudos semelhantes em outras regiões, mostra que as modificações do canal podem ser monitoradas através de levantamentos efetuados diretamente no terreno e pode-se sugerir um plano de monitoramento em dois estágios:

- a) no primeiro deve-se efetuar um diagnóstico da situação do rio antes das atividades de mineração, quando devem ser levantadas as configurações gerais do sistema fluvial e uso da terra nas escalas da bacia e local;
- b) no segundo estágio deverá ser implementado o monitoramento da calha fluvial, durante as atividades de mineração, através de seções transversais à calha fluvial. Estes dados poderão subsidiar a escolha do melhor local para extração de areia e argila.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram identificados, através dos limites e critérios estabelecidos pelo: Código de Mineração Decreto 62.934/1968; Código Florestal Brasileiro Lei 4.771/1965, como também a 2.166-67/2001 e a Resolução do CONAMA 302/2002; Lei Complementar n°. 007, de 26 de agosto de 1994, que institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente para a Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e uso adequado dos Recursos Naturais do Estado de Roraima, decorrentes das ações inadequadas nas áreas de mineração, sendo eles:

- prejuízos a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- criação de condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- geração de danos relevantes à flora, à fauna e a outros recursos naturais;
- danos ao acervo histórico, cultural, arqueológico e paisagístico;
- a responsabilidade civil e criminal de qualquer pessoa física ou jurídica responsável, direta ou indiretamente, por degradação ou poluição ambiental;
- agressões à atmosfera, às águas interiores, superficiais e subterrâneas, ao solo e subsolo, à fauna e flora;

- necessidade da preservação é a intocabilidade, quando irresponsável, aos ecossistemas naturais;
- conservação é a utilização racional dos recursos naturais, provocando o mínimo possível de alterações ambientais manejos;
- manutenção da Biodiversidade, dentro de sua variedade natural, que inclui o número e a frequência de espécies ou genes, seus ecossistemas e os processos ecológicos dos quais são componentes; e
- a Biomassa e o uso dos recursos ambientais, das formas de matéria e energia, reais ou potenciais que, individualmente ou em conjunto com a ação humana, produzem alterações aos ecossistemas e aos seres humanos.

No âmbito geral da bacia do rio Branco, a análise dos impactos ambientais mostrou que fatores negativos mais relevantes antecederam à mineração, sendo eles: as atividades agropastoris e a retificação dos canais fluviais. A análise comparativa dos mapas de uso e ocupação do solo da bacia do rio Branco indica que as transformações sofridas pela bacia, em virtude das intervenções antrópicas causadas pela extração de argila, seixo e areia, desencadearam severos impactos ambientais negativos.

Os mapas mostram uma contínua devastação da mata nativa, devido à ação antrópica, principalmente, no que se refere ao alastramento do uso extração desses materiais, que ocorreu devido às obras de drenagem sofridas pelos canais fluviais, anos passados. Observa-se um avanço da degradação nas margens do rio, o que favorece a aceleração da erosão do solo.

A análise dos dados das seções transversais aliada ao estudo temporal de uso e ocupação do solo sugere que a retificação dos canais fluviais, associada às intervenções antrópicas agropastoris, devem estar resultando num maior aporte de sedimentos na bacia hidrográfica. No período chuvoso, há um intenso fluxo hídrico superficial, decorrente das chuvas torrenciais, carreando uma grande carga de sedimentos.

Os sedimentos finos, como silte e argila, são conduzidos em suspensão para o rio e as partículas areno-quartzosas acumulam-se nos canais de escoamento, progressivamente promovendo o assoreamento das calhas fluviais. Neste contexto, a paralisação da mineração tem acentuado este desequilíbrio, na medida em que deixou de retirar os excedentes de sedimentos das calhas fluviais.

Neste sentido, considerando-se os sérios danos causados pela retificação dos canais fluviais, a ausência da mata ciliar e o uso intenso do solo na bacia do rio Branco, podem-se avaliar a atividade de mineração de areia, seixo e argila no curso e nas margens do rio Branco como de impacto ambiental secundário. Esta atividade pode até ser conduzida sem promover impactos ambientais adversos se forem mantidas as condições naturais de regime hidráulico do sistema fluvial que, no caso do rio Branco, atualmente já se encontra comprometida. Assim, o atual estado de degradação da bacia do rio Branco requer, antes de tudo, ações que possibilitem o retorno do estado de equilíbrio ou semi-equilíbrio do rio Branco seus tributários.

No entanto, podemos ressaltar que a mineração em leito de rios pode ser tolerada, se não houver a remoção de maior quantidade de sedimentos que o sistema pode repor. A questão é determinar a percentagem de carga de fundo transportada pela corrente fluvial. O problema pode ser abordado empiricamente pela observação das mudanças do canal fluvial, resultantes da extração do material aluvionar.

#### Considerações parciais

A poluição visual é o primeiro resultado de um ato antropogênico visível causados pela extração de argila ao meio ambiente. Grandes crateras, lagos e áreas

devastadas são produtos da extração de argila em numerosos casos, impedindo a posterior utilização. Em alguns casos (grandes jazidas), a reconstituição da paisagem tal qual era antes da extração é difícil.

Porém, através de condução adequada das operações de lavra e de um projeto de recuperação, que leve em conta o destino a ser dada à área futuramente, a degradação ambiental pode ser reduzida e até eliminada. Sendo assim, Os cuidados para a recuperação das áreas mineradas vão desde a concepção do plano de lavra até a implantação do projeto de vegetação, realizada concomitantemente à extração da argila.

Por outro lado, com o conceito cada vez mais forte de educação para o desenvolvimento sustentável, faz-se necessário um programa eficiente de disposição de resíduos gerados por parte da extração, pois de uma forma geral, precisa-se fazer uso dos bens minerais no momento, porém, precisamos proporcionar um meio ambiente adequado para as futuras gerações que estão por vir, afinal de contas, a vida tem que continuar.

Tendo em vista a manutenção das condições ambientais do rio, a mineração de areia e argila pode até ser conduzida, desde que, amparada por critérios reguladores, principalmente, taxa de sedimentação e índices pluviométricos, aliados permanentemente ao monitoramento e a recuperação da mata ciliar e considerando a fragilidade do sistema hídrico, e as outras formas de uso dos recursos naturais e ocupação do solo.

No Rio Branco há o estabelecimento de diversas zonas de uso que se baseou nas características e condições do meio que, por sua vez, retratam o processo de ocupação do solo vigente até o presente. Este se fez, na maioria dos casos, ocupando apenas as zonas das margens.

Foram criadas duas zonas com distintas destinações e características de uso diferenciadas: a zona de Reserva Biológica, a zona de Reserva Natural. As zonas de Reserva Biológica e Reserva Natural formam a chamada zona de Preservação e são áreas de preservação permanente.

Os recursos hídricos são bastante sensíveis às atuações antrópicas, sendo a extração de areia e argila as duas, tornando-se mais problemática ainda quando feita de forma incorreta, sem os devidos critérios e cuidados, o que pode acarretar graves agressões ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

BATSCHELET, E. *Introdução a Matemática para biocientistas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência e São Paulo: EDUSP, 1978.

CALDEIRA, A D. *Educação Matemática e Ambiental: um contexto de mudanças*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 1998.

COELHO NETTO, A.L. 2003. *Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia*. In: A.J.T Guerra & S.B Cunha (orgs.) *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 5, p. 93-148.

CPRM Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. 2001. *Geologia do Estado do Rio de Janeiro*. Brasília, Serviço Geológico do Brasil, CD-ROM.



CUNHA, S.B. (ed.) 1995. *Impactos ambientais das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da bacia do rio São João (Rio de Janeiro - Brasil)*. Rio de Janeiro, edição do autor, 378 p.