

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO EXTRATIVISMO  
MINERAL FAMILIAR (GARIMPO) NA CALHA DO RIO  
MADEIRA, EM HUMAITÁ, AMAZONAS**

**SOCIAL AND ENVIRONMENTAL DIAGNOSTIC OF THE  
FAMILY MINING IN THE RIVER MADEIRA REGION,  
HUMAITÁ, BRAZILIAN AMAZONIA**

**DIAGNÓSTICO SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA MINERIA  
FAMILIAR EM LA REGIÓN DEL RIO MADEIRA EM HUMAITÁ,  
AMAZONAS**

**Aurelio Diaz Herraiz<sup>1</sup>**

*aurelio.herraiz@ifam.edu.br*

**Maria de Nazaré Souza da Silva<sup>2</sup>**

*dynna\_souza@hotmail.com*

**RESUMO:** Fatores como o elevado risco físico, a falta de segurança, a participação de mão de obra vulnerável e pouco qualificada, o uso do mercúrio e a produção de resíduos altamente contaminantes, degradam a imagem da atividade do garimpeiro, atividade economicamente relevante para muitos territórios em especial para as populações ribeirinhas da calha do rio Madeira tanto no Sul do Amazonas como Norte de Rondônia. As cooperativas minerais que operam nessa realidade se perfilam como meros instrumentos para garantir o acesso legal à atividade. O presente trabalho levanta informações sobre a realidade socioeconômica e ambiental desta atividade no município de Humaitá-AM. Foram aplicados questionários junto a garimpeiros e traçado o perfil dos trabalhadores constatando a importância socioeconômica do garimpo como fonte de renda estrutural nos sistemas de produção sazonais por apresentar comparativamente um retorno econômico rápido.

**Palavras-chaves:** Garimpo, extrativismo mineral familiar, Rio Madeira.

**ABSTRACT:** Aspects as an increased risk, the lack of security, the participation of vulnerable work force and little qualified, the use of mercury, the production of materials with potential risk to contaminate, degrade the image of the prospectors' activity, economically important to many territories. Although this activity has a great economic potential all over the channel of Madeira River (Amazônia e Rondônia), the cooperatives don't have means to monitorate and evaluate the social, economical and environmental aspects. This research brings information about the socio-environmental activity in the town of Humaitá/AM. Questionnaires were applied to the prospectors and the importance of this activity was perceived as the structural source of income in the season production system because this is comparatively an activity of fast return.

**Key-words:** prospection; familiar mineral extraction; Madeira River.

---

<sup>1</sup> Atualmente é Professor do Instituto Federal de ensino básico, técnico e tecnológico do Amazonas (IFAM) no campus de Eirunepé, calha do rio Juruá. Aluno do curso de pós-graduação em Gestão de Áreas Protegidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia INPA.

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM/IEAA.

**RESÚMEN:** Factores como un elevado riesgo físico, la falta de seguridad, la participación de mano de obra vulnerable y poco preparada, el uso del mercurio, la producción de residuos muy contaminantes degradan la imagen que el minero familiar y su trabajo, siendo su actividad económicamente relevante para muchos lugares, especialmente en la región del río Madeira, en la Amazonía Brasileña. Las cooperativas minerales que trabajan esta realidad se presentan como meros instrumentos que garanticen el acceso legal a la actividad. El trabajo actual obtiene informaciones de la realidad social y ambiental en el municipio de Humaitá-Amazonas. Fueron aplicados cuestionarios a los mineros artesanales describiendo su perfil constatando la importancia económica estructural de la actividad en los sistemas productivos por ser esta una actividad comparativamente de retorno económico más rápido.

**Palabras clave:** Minería artesanal, minería familiar, Río Madeira.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho diagnosticou a realidade socioeconômica e ambiental da atividade garimpeira na calha do Rio Madeira especificamente no município de Humaitá-AM, levantando o perfil dos garimpeiros, apontando riscos e registrando as mudanças sociais que a atividade está provocando nos sistemas produtivos regionais.

Embora é indubitável que os garimpeiros contribuem, de forma clara, para a criação da riqueza local e regional, existem tentativas para mudar esta realidade. A imagem do garimpeiro continua tendo conotações negativas devido fundamentalmente às condições de elevado risco nas quais se desenvolve o trabalho, a violência e falta de segurança da atividade e a participação de mão de obra vulnerável, pouco qualificada e sem amparo trabalhista.

A pesar da existência do Estatuto do Garimpeiro como marco legal que de alguma forma defende o trabalhador, não existem políticas públicas específicas no setor que atendam às necessidades reais dos extrativistas minerais familiares, mais especificamente no contexto amazônico.

Embora esta atividade tenha grande potencial econômico em toda a calha do Madeira (Amazonas e Rondônia), às organizações existentes (cooperativas) são apenas meros instrumentos para garantir o acesso legal às áreas minerais nas quais não é identificada a coletividade e a defesa dos interesses comuns.

Questionários semiestruturados constataram a importância da atividade garimpeira na economia regional na sobrevivência e fixação dos ribeirinhos no meio rural se apresentando como a principal geradora de renda pelo rápido retorno econômico, se destacando como atividade preferencial por parte da população mais jovem. Simultaneamente contribui com o abandono escolar e o aumento do analfabetismo funcional.

A atividade garimpeira não exige mão de obra qualificada o que provoca elevada vulnerabilidade nos trabalhadores. Segundo Oliveira (1997), no garimpo o aprendizado se dá por meio empírico, através da observação e da experimentação; experiências aprendidas são partilhadas com outros trabalhadores na convivência do trabalho cotidiano criando assim um aprendizado coletivo e horizontalizado.

Dentro da atividade aparecem riscos tanto operacionais como ambientais principalmente relativos a segurança e a saúde dos garimpeiros. O barulho intenso do motor, o contato frequente com o mercúrio...são apenas alguns deles, a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apesar de ser obrigatório nem sempre é seguido pelos trabalhadores. Mais estudos precisam ser realizados para monitorar e aprofundar o impacto deles nos trabalhadores e seu meio.

## O RIO MADEIRA

A bacia do rio Madeira (Figura 1), com uma superfície drenada de 1.420.000 km<sup>2</sup>, abrange 3 países do continente, tendo os seus formadores em território boliviano (51% com o Beni, Mamoré e Guaporé) e peruano (7% com o Madre de Dios). O rio Madeira recebe esse nome após o encontro dos rios Beni e Mamoré, na fronteira entre Brasil e Bolívia, com nascentes na Bolívia distantes até 3.300 km da sua desembocadura no rio Amazonas, no Brasil, sendo o mais longo tributário da bacia amazônica, responsável por 15% de toda a descarga do rio Amazonas no Atlântico (CARPIO, 2006).

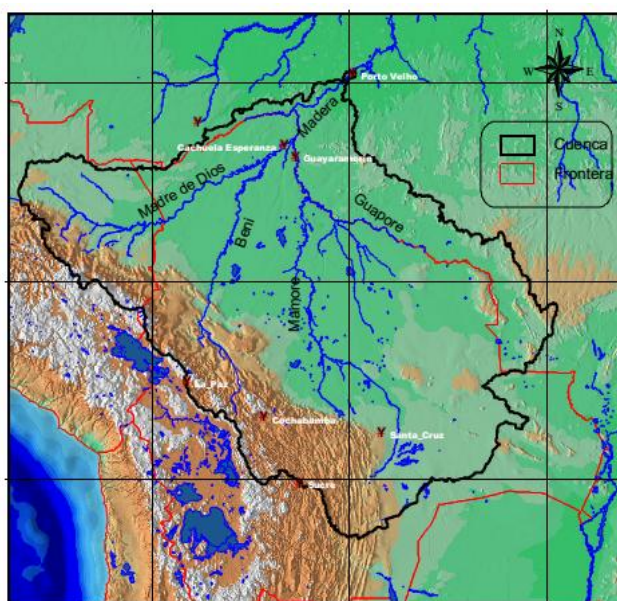
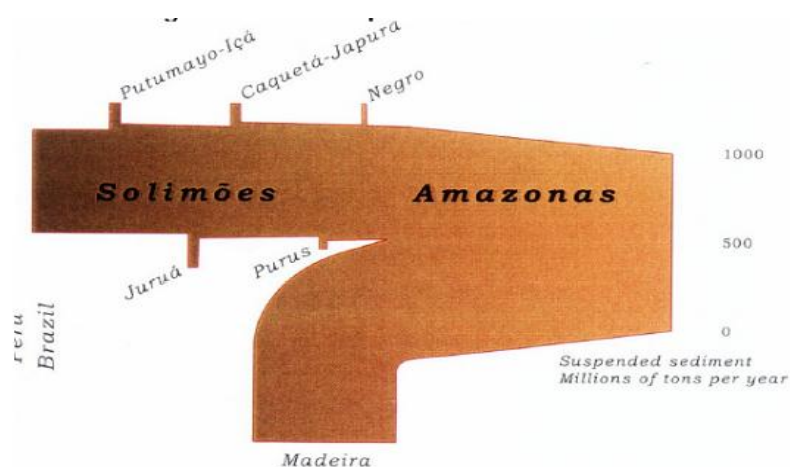


Figura 1. Principais tributários do Madeira. Fonte: Carpio, 2006.

Sendo o terceiro maior rio do país e o principal afluente do Rio Amazonas, pelas suas características e origem andina, o rio Madeira é a principal fonte de sedimentos em suspensão e sólidos dissolvidos da bacia amazônica, chegando a transportar metade dos sedimentos da bacia (Figura 2). Por tudo isso, possui uma coloração barrenta, sendo responsável pela formação de extensas planícies fluviais (várzeas e ilhas), com alto teor de Ferro e  $\text{SiO}_2$  (dióxido de silício), as quais possuem pH neutro (entorno de 7,2) (SIOLI & KLINGE, 1964), proporcionando condições de fertilidade favoráveis ao rápido desenvolvimento de vegetação e fauna associada a ela associada.



**Figura 2.** Descarga sólida em suspensão na bacia amazônica. Fonte: PCE, Furnas, 2004.

É nesses sedimentos carregados pela corrente do Madeira que o ouro é transportado desde as cabeceiras dos tributários, mais especificamente do rio Madre de Dios, no Peru, até as planícies e várzeas da bacia amazônica no Brasil onde os ribeirinhos começaram a explorar nos anos 1970 a 1980 com a conseqüente alteração da paisagem e dos sistemas produtivos (SANTOS, 2009).

## O EXTRATIVISMO MINERAL OU GARIMPO

O Brasil, desde os tempos da colônia, vem tendo suas riquezas minerais exploradas. O ouro e pedras preciosas no sudeste e centro-oeste, assim como materiais férricos na região noroeste. Por possuir um território amplo, desfruta de uma grande variedade de recursos naturais para utilização interna e comércio externo, embora o país não seja autossuficiente. Infelizmente, a matéria prima mineral é extraída e comercializada muitas vezes sem agregação de valor ou beneficiamento, perdendo a possibilidade de gerar empregos e riqueza de forma mais sustentável.

Como quase toda atividade humana, o garimpo é fonte de sérias perturbações no ambiente, seja pela extração do minério, como pelo processo da exploração, provocando danos ecológicos, sejam eles de forma direta ou indireta. Isso decorre principalmente naqueles minérios que precisam de recursos hídricos ou outros produtos químicos para sua transformação como é o caso do mercúrio para a obtenção do ouro, agregando valor ao produto, mas ao mesmo tempo provocando sérios danos ao meio ambiente (AFONSO, 2007).

Antunes (2008) afirma que a mineração é uma das atividades mais polêmicas quanto aos impactos ambientais que produz. Apesar disso, é indiscutível que no nível tecnológico em que a humanidade se encontra, é absolutamente impossível a vida humana sem as atividades minerárias.

A atividade de mineração é reconhecida internacionalmente como atividade propulsora do desenvolvimento, tendo grande participação no desenvolvimento econômico das principais nações do mundo, a exemplo da extração de minérios como areia, pedra e argila utilizadas na construção civil e que desempenha relevante papel social. Ela é uma atividade básica, que se vale de recursos naturais não renováveis, devendo ser utilizados de forma a evitar o perigo de seu esgotamento futuro e de modo a assegurar que toda a humanidade participe dos benefícios de seu uso, de acordo com recomendação da ONU (AFONSO, 2003) sobre o Ambiente Humano, de 1972, em Estocolmo.

Para Kopezinski (2000), o impacto ambiental pela atividade extrativista, positivo ou negativo, dependerá exclusivamente da ação antrópica, determinando o tipo, a magnitude e as consequências da alteração ambiental no meio a ser minerado. Estima-se, por exemplo, que a prospecção aurífera de ouro no rio Madeira tenha lançado no ambiente de 200 a 300 toneladas de mercúrio ao longo dos últimos 10 anos (MALM et al., 1997).

Embora se utilizem modernas técnicas para amenizar os prejuízos provocados, muitos procedimentos necessários para a instalação do empreendimento mineiro não podem ser evitados, o que provoca danos ao meio físico e químico. Dentre esses impactos se destaca a degradação superficial do solo e da cobertura vegetal, perda da qualidade da água, assoreamento dos leitos dos corpos d'água, contaminação por hidrocarbonetos e metais pesados, emissão de gases de efeito estufa e a alteração da paisagem, são dentre outros, impactos diretos da atividade garimpeira sobre o meio ambiente (CI, 2010).

Os impactos mais significativos da atividade do garimpo estão relacionados aos recursos hídricos. O lançamento de óleos e graxas nos cursos d'água, a remoção das margens, encostas e camadas do leito do rio e o uso sem controle de mercúrio provocando a dispersão e poluição química da amálgama, inclusive por evaporação, sendo lançado na atmosfera. A absorção do mercúrio, seja através da ingestão de peixes contaminados ou através de inalação, causa danos graves ao sistema nervoso humano. Também se apontam os materiais utilizados como potencialmente perigosos para os aquíferos e lençóis freáticos, devido às suas características de solubilidade e toxicidade ou por estarem associados a processos de beneficiamentos que podem gerar substâncias perigosas (TEIXEIRA et al., 2008).

Do outro lado, quando analisamos os riscos do trabalhador, existe uma possibilidade real de o garimpeiro ser contaminado no uso de produtos tóxicos ou inflamáveis ou contrair doenças pela falta de água tratada para consumo, pela acesso precário a saúde pública como podem ser as vacinas para doenças infectocontagiosas, pelas más condições de moradia sempre ausentes de esgoto sanitário e pela falta de higiene pessoal que potencializa a aparição de inúmeras doenças, sem falar no elevado risco físico pelo qual pode ser atingido provocado por possíveis acidentes de trabalho nas atividades relacionadas com a garimpagem, principalmente quando envolve a utilização de balsas e o mergulho em profundidade (MEIRELLES, 2006).

### **O GARIMPO E A AMAZÔNIA.**

Na Amazônia ocidental, grandes áreas têm sido exploradas por garimpeiros ao longo das últimas três décadas. Embora o assunto tenha sido amplamente estudado, ainda é difícil quantificar os impactos provocados pela garimpagem de ouro na região devido ao caráter marginal da atividade.

O reconhecimento da atividade garimpeira no rio Madeira no Brasil se deu principalmente pela exploração de ouro em sua bacia, a qual como já foi descrito, transporta grande volume de sedimentos dentre os quais pode ser destacado o ouro. Ele ganhou propulsão no início da década de 1980, quando a exploração do ouro aluvial nas praias e barrancos, principalmente no estado de Rondônia, atraiu milhares de pessoas, vindas dos mais diversos cantos do Brasil (WILMO et al., 2013).

A notícia do garimpo de ouro no Madeira terminou por se espalhar rapidamente em toda região Norte, aumentando exponencialmente o número de trabalhadores que, de

forma rudimentar, apenas com simples bateias, terminavam por buscar fuçar e encontrar incansavelmente ouro em praias, cachoeiras e barrancos (figura 3). Estimava-se que, inicialmente, mais de cinco mil homens trabalhavam nos garimpos do Madeira com bateias ou motobomba, sugando e retirando grandes quantidades de sedimentos e cascalho das praias e bancos de areia do leito do rio (SANTOS, 2009).



**Figura 3.** Conjunto de balsinhas trabalhando no Madeira. Fonte: o autor, 2014.

Estima-se que mais do 80% das famílias ribeirinhas das comunidades do alto e médio Madeira (até o município de Novo Aripuanã-AM), sejam elas de agricultores, extrativistas ou pescadores, estão envolvidas direta ou indiretamente com a garimpagem do ouro aluvial, fato que significa uma dependência cada vez mais forte da economia familiar ribeirinha desta atividade (HERRAIZ, 2014; comunicação pessoal).

Ainda hoje o garimpo aurífero em Porto Velho-RO e Serra Pelada-PA ou de cassiterita no Sul do Amazonas e Norte de Rondônia são sinônimos de uso predatório e desordenado dos recursos naturais, numa realidade onde a ausência do poder público (leia-se falta de governança) chegou a provocar aglomerações populacionais descontroladas, aumentando a violência e registrando imagens degradantes da atividade para a sociedade brasileira (SANTOS, 2009). Na memória recente dos garimpeiros, ainda existem relatos de violência, descritos com certa frivolidade, os quais ficarão certamente impunes na história da corrida pela ambição humana.

Sobre a operacionalização do garimpo, cada embarcação (a “balsinha”) geralmente possui três homens que trabalham de oito a doze horas por dia, jornadas denominadas de “mandadas” mantendo um ciclo semanal de segunda a sábado, deixando apenas o domingo

para descansar. Entre eles geralmente existem vínculos familiares, facilitando a confiança e a distribuição dos turnos e tarefas auxiliares. Cada um tem uma função específica, pois enquanto dois trabalham na mandada, o outro descansa ou prepara a alimentação, gerando assim um ciclo contínuo de trabalho evitando que as máquinas parem.

O calendário sazonal da atividade geralmente é de seis meses ao ano, sempre na época da estiagem ou verão amazônico que compreende os meses de maio a novembro, quando o nível do rio baixa, aparecendo praias e barrancos nas beiras do Madeira. No restante do ano, os garimpeiros voltam para as comunidades e desenvolvem outras atividades agroextrativistas como fonte de renda familiar, principalmente a extração florestal de castanha e açaí, o cultivo de mandioca e banana e a pesca artesanal.

## A MINERAÇÃO E A LEGISLAÇÃO

O Congresso Nacional, ante a necessidade de regulamentar e reconhecer a atividade garimpeira como fonte econômica importante, instituiu em 2008 o Estatuto do Garimpeiro, sancionando a Lei nº 11685, de 02/06/2008 cuja finalidade é disciplinar os direitos e deveres dos garimpeiros ou extrativistas minerais.

*Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:*

*I - garimpeiro: toda pessoa física de nacionalidade brasileira que, individualmente ou em forma associativa, atue diretamente no processo da extração de substâncias minerais garimpáveis;*

*II - garimpo: a localidade onde é desenvolvida a atividade de extração de substâncias minerais garimpáveis, com aproveitamento imediato do jazimento mineral, que, por sua natureza, dimensão, localização e utilização econômica, possam ser lavradas, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios técnicos do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM; e*

*Art. 3º O exercício da atividade de garimpagem só poderá ocorrer após a outorga do competente título mineral, expedido nos termos do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, e da Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, sendo o referido título indispensável para a lavra e a primeira comercialização dos minerais garimpáveis extraídos.*

*Art. 4º Os garimpeiros realizarão as atividades de extração de substâncias minerais garimpáveis sob as seguintes modalidades de trabalho:*

*I - autônomo;*

*II - em regime de economia familiar;*

*III - individual, com formação de relação de emprego;*



*IV- mediante Contrato de Parceria, por Instrumento Particular registrado em cartório; e*

*V - em Cooperativa ou outra forma de associativismo.*

## **O FUNCIONAMENTO DO GARIMPO AURÍFERO NA AMAZÔNIA**

Existem no Brasil diferentes tipos de garimpo, classificados em função do meio físico onde ele se desenvolve, sendo da seguinte forma:

- Garimpo de barranco ou manual: a forma mais rudimentar de garimpagem. Concentra grande número de pessoas em suas escavações, resultando em imagens semelhantes a um “formigueiro humano”, como ocorria em Serra Pelada (TEIXEIRA et al., 2008). Essa modalidade só ocorre quando o nível do rio está baixo, tornando-se possível o contato com as bancadas de areia.
- Garimpo de draga e de balsa: segundo Carniatto (2008), existiam nas décadas de 1980 e 1990, dois tipos de sistema de extração mecanizada no leito do rio: as balsas e as dragas.

As balsas são pequenas casas flutuantes, dotadas de motor acoplado a uma bomba que, por meio de mangueiras, suga o material do leito do rio. Neste sistema é fundamental a presença de um mergulhador para posicionar a mangueira nos locais mais promissores do rio. Atualmente o sistema de mergulho foi substituído pelas manobras das mangueiras a profundidades menores. São os sistemas que os moradores das comunidades ribeirinhas costumam usar por possuir baixo investimento inicial (em torno de R\$ 30.000,00). Devido a não ter motobombas potentes, as balsas operam apenas com diâmetros de sucção inferiores a 10 polegadas. A durabilidade da balsa depende da qualidade dos materiais utilizados em sua construção, bem como os cuidados da manutenção, variando assim entre cinco a sete anos.

Já as dragas, são sistemas dotados de bomba de sucção de maior diâmetro, acoplada geralmente a motores de maior potência como os de caminhão (600 c.v.), contendo uma lança de ferro de tamanho suficiente para alcançar a profundidade do leito do rio (inclusive no próprio canal), um cano aéreo que conduz o material sugado para uma caixa e, por fim, um sistema hidráulico de comandos, operados remotamente em cima da draga, dispensando-se a função de mergulho. São investimentos que alcançam valores superiores a um milhão de reais. Devido ao elevado diâmetro que

os motobombas conseguem suportar (acima de 12 polegadas) movimentam grande quantidade de material, obtendo quantidades maiores de ouro. Desta forma, a rentabilidade é muito maior que no sistema das balsinhas.

Para entender o uso do mercúrio como material que pode causar sérios danos à natureza e a saúde dos trabalhadores, deve se analisar seu uso na extração do ouro, o qual se divide em várias fases (figura 4).



**Figura 4.** Diferentes etapas na extração do ouro (garimpagem). Fonte: Junior 2013.

Uma das primeiras etapas operacionais na extração do ouro se configura pela sucção do material no fundo do rio, onde é apoiada ou suspensa a lança da embarcação, sendo este procedimento denominado de “mandada” pelo exercício do “mandador”, o qual fica manobrando o mangueiro. A lança de sucção é acoplada a uma bomba (escarificador) que revolve o fundo do rio, quebrando rochas e outros materiais mais duros ali presentes. Em seguida, a mistura sugada, escorre sobre caixotes dentro da balsa forrados de carpetes inclinados (figura 4). O organograma da figura 6 apresenta as sequencias descritas no processo de extração aurífero fluvial.

Devido à densidade do ouro, ele termina ficando retido por sedimentação nas fibras dos carpetes. O tempo do processo de mandada é variado, mas em geral dura vinte quatro horas, para depois interromper temporariamente a maquinaria e ser “batido o pano”. Por ser esta uma atividade que exige atenção, em hipótese alguma se pode deixar sem um único operador.

O único momento em que o motor da balsa é desligado chama-se processo de despesca ou despescagem (figura 4), no qual é feita a retirada dos carpetes fixados nas caixas juntamente com os materiais retidos, em especial as fagulhas de ouro. O material é

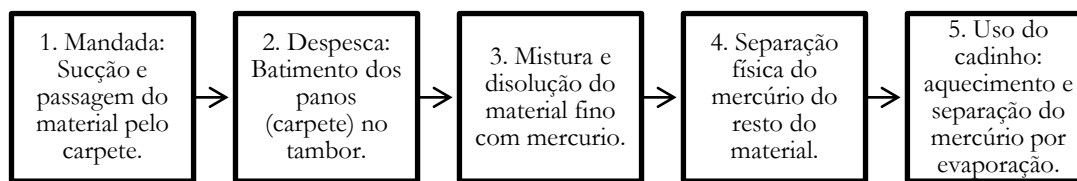
conduzido a um tambor impermeável, onde é adicionado o mercúrio (azougue) (figura 4) e misturado com as mãos, muitas vezes sem luvas, até dissolve-lo, momento no qual é favorecido o contato entre o elemento químico e a pele dos trabalhadores, aumentando os riscos para a saúde dos mesmos.

A continuação, a mistura é espremida com um pano, sendo separada a mistura de ouro e mercúrio do resto de materiais sólidos (figura 4). Depois, a mistura de ouro dissolvido no mercúrio é aquecida para terminar separando por evaporação os dois elementos. O ouro termina ficando em estado líquido ao possuir ponto de evaporação superior ao do mercúrio precisando pois, muito mais calor para evaporar. Tal processo é realizado na denominada *retorta* ou *cadinho* (figura 5), sistema que possibilita reutilizar o mercúrio por condensação para nas próximas despescas ser usado novamente.

Antes de ser obrigatório o uso da retorta, o material sem utilidade era descartado no leito do rio, provocando sua poluição e contaminação da fauna aquática. Peixes de couro, os quais bioacumulam no tecido adiposo grandes quantidades desse metal pesado podem inclusive, via cadeia trófica, repassar via pirâmide alimentar para organismos superiores como o próprio ser humano (ASHE, 2012; SILVA & ESTANISLAU, 2015). O uso da *retorta* protege o garimpeiro contra a fumaça derivada da queima do mercúrio no processo de separação do ouro (figura 5). Fumaça esta, que por inalação expunha o trabalhador a riscos para contrair possíveis doenças respiratórias.



**Figura 5.** Cadinho ou retorta. Equipamento para a reutilização do mercúrio. Fonte: Junior, 2013.



**Figura 6.** Organograma das fases no processo da obtenção de ouro no Madeira. Fonte: o autor, 2015.

O presente trabalho objetivou diagnosticar socioeconômica e ambientalmente a atividade garimpeira na calha do Madeira, mais especificamente no município de Humaitá-AM, visando apontar riscos e entender as lógicas de atuação por partes das populações ribeirinhas registrando as mudanças sociais que a atividade pode estar provocando.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia se consistiu na formulação e aplicação de questionários semiestruturados que abordaram as dimensões socioeconômicas e ambientais, os quais foram aplicados a extrativistas residentes na cidade de Humaitá-AM.

A população do município gira entorno de 44.227 (IBGE, 2010), acredita-se que a metade das famílias do município está envolvida direta ou indiretamente com o garimpo. Desse universo, apenas foi realizada uma pequena amostra de 15 garimpeiros ou extrativistas minerais familiares homens, destacando-se cooperados, donos de balsas, com mais de cinco anos de experiência profissional na atividade, residentes na cidade e na área rural de Humaitá-AM. Os garimpeiros foram entrevistados individualmente em suas residências propiciando a presença das esposas no intuito de complementar e detalhar informações.

As informações obtidas foram autorizadas pelos próprios entrevistados, sendo garantido o sigilo e anonimato dos entrevistados. Com isso, as informações foram sistematizadas em forma de relatório preliminar.

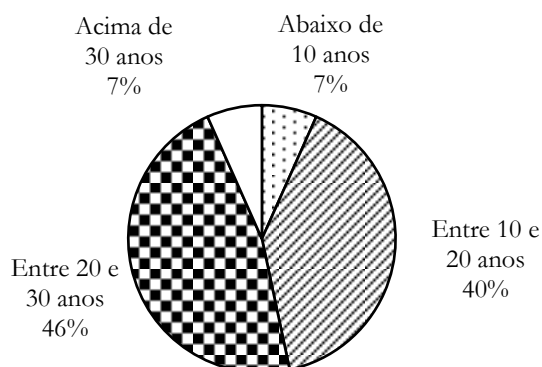
## RESULTADOS

As entrevistas foram divididas em diferentes dimensões (social, econômica e ambiental), com o intuito de ordenar e facilitar a compreensão das informações obtidas. Uma primeira parte se adentra nas questões sociais e econômicas da atividade garimpeira (extrativismo mineral familiar) e a segunda nas questões ambientais. Para encerrar os entrevistados foram sondados sobre a visão futura da atividade na região.

## DIMENSÃO SOCIOECONÔMICA

Boa parte dos garimpeiros entrevistados tem familiaridade com a atividade há mais de 10 anos, existe uma forte inserção da atividade nas fontes de renda estrutural no calendário sazonal dos ribeirinhos, fato pelo qual a atividade precisa ser reconhecida e legalizada, assim como profissionalizada garantindo o acesso a políticas públicas específicas tanto na área da saúde como da educação, fortalecendo uma formação continuada, devido fundamentalmente aos fortes impactos que a atividade gera no meio no qual se desenvolve.

Nos dados levantados, mais do 50% dos entrevistados começaram o contato com a atividade antes dos 25 anos de idade (gráfico 7 e 8). O extrativista mineral começa cada vez mais cedo o contato profissional com a atividade (JUNIOR et al., 2013), principalmente pelo fato de apresentar um rápido retorno econômico e um esforço físico relativamente menor quando comparado com outras atividades como é a própria agricultura. Ela se torna uma atividade atrativa, incorporando trabalhadores ainda em idades jovens, forçando-os a interromper, quando não abandonar, a educação básica.

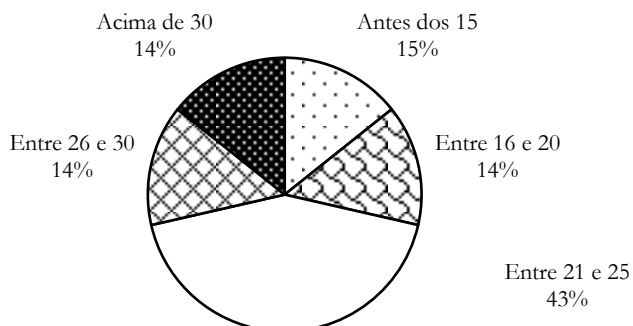


**Gráfico 7.** Tempo de envolvimento com a atividade garimpeira no município de Humaitá-AM, 2015.

Os entrevistados combinam sazonalmente o garimpo com outras atividades econômicas agroextrativistas (JUNIOR et al 2013), todos eles têm origens no meio rural, advindos de famílias de agroextrativistas, que tem na produção de mandioca ou no extrativismo da castanha e/ou da seringa as principais fontes de renda familiar.

Nenhum dos garimpeiros entrevistados possui o ensino Fundamental Completo (tabela 1), colocando-os dentro das estatísticas do analfabetismo funcional. Motivo pelo qual muitos deles ainda têm dificuldade no acesso a políticas públicas, sem conseguir

entender ou acompanhar a interpretação da legislação vigente referente à própria atividade profissional.



**Gráfico 8.** Idade em que os garimpeiros começaram a trabalhar na atividade no município de Humaitá-AM, 2015.

Apesar de nos últimos anos, as políticas de acesso à educação terem melhorado no estado do Amazonas e no Brasil como um todo, fica evidente a baixa escolaridade dos garimpeiros, muitas vezes justificada pela dificuldade de acesso físico à escola; lugares de trabalho distantes das escolas comunitárias se traduzem em longos tempos de deslocamento e pesados gastos familiares, fatores que terminam provocando diretamente o abandono escolar. O garimpo, por outro lado, não exige mão de obra com um mínimo de educação formal, o que pode justificar a atração pela atividade (JUNIOR et al 2013).

Tabela 1. Grau de escolaridade dos garimpeiros no município de Humaitá-AM, 2015

Série	Porcentagem
Nunca estudaram	27%
2ª série	20%
4ª série	33%
6ª série	20%

Devido à legislação baseada no Código Brasileiro de Mineração e no Estatuto do Garimpeiro, o garimpo em Humaitá está organizado em forma de cooperativas financiadas mediante mensalidades dos próprios cooperados. Existe o entendimento por parte dos garimpeiros entrevistados, de que a cooperativa facilita todo o processo para obtenção das licenças e demais documentos necessários, obtendo o direito de garimpar na calha do rio Madeira.

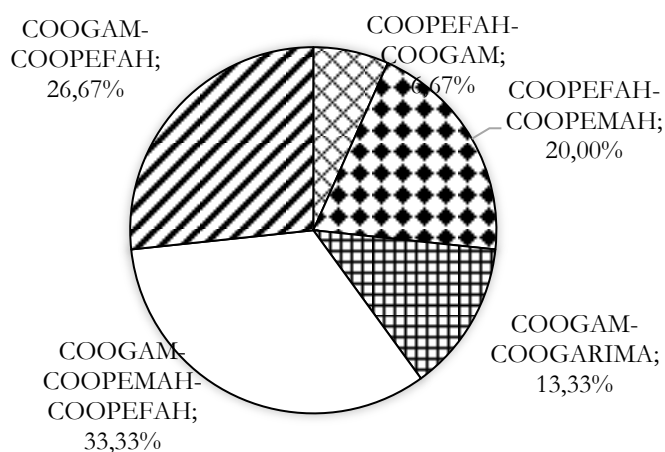
Todos os garimpeiros entrevistados são sócios simultâneos das várias cooperativas existentes na região no intuito de não ficarem limitados as áreas em que as cooperativas trabalham com exclusividade, cooperativas através das quais são operacionalizadas as Permissões de Lavra Garimpeira (PLG) emitidas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Não existe, pois, identidade institucional coletiva, tendo apenas na cooperativa, o instrumento para operar de maneira legal perante o sistema administrativo seja ele estadual ou federal.

Tais cooperativas atuam como figuras jurídicas sem base social real, elas dividem o espaço geográfico dos garimpos no momento de obter a licença ambiental e a permissão de lavra garimpeira (PLG). Raramente os sócios possuem envolvimento direto com a gestão dessas instituições, ficando muitas vezes, os mesmos representantes das diretorias por vários mandatos consecutivos.

Ditas instituições realizam anualmente, junto ao órgão licenciador do estado, o IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas), uma capacitação obrigatória, na forma de curso formativo, intitulado “Boas Práticas no Extrativismo Mineral Familiar” para a atuação dos garimpeiros na realização da atividade. Caso o operador não a tenha realizado, pode ser impedido e autuado pelos órgãos fiscalizadores.

Existe uma falta crônica de informação e entendimento por parte dos garimpeiros no entendimento do processo legal na obtenção da licença e da permissão de lavra garimpeira. Nenhum deles tem acesso ou possui cópia dela entendendo as cláusulas que permitem exercer a atividade fora da clandestinidade.

As cooperativas existentes em Humaitá são a COOPEFAH (Cooperativa Mineral e Agropecuária de Humaitá) e a COOPEMAH (Cooperativa Extrativista Familiar de Humaitá), ambas cooperativas restritas ao município de origem, sem ter áreas licenciadas fora deste. Ainda assim, devido à proximidade geográfica com o estado de Rondônia e da capital Porto Velho, aparecem garimpeiros associados à cooperativas próximas (gráfico 9) como à COOGARIMA (Cooperativa dos Garimpeiros do Rio Madeira), à MINACOOOP (Cooperativa Dos Garimpeiros, Mineração e Agroflorestal) e à COOGAM (Cooperativa dos Garimpeiros do Amazonas), tendo esta última conseguido obter permissão de grandes áreas no Amazonas e no Pará (tabela 2). Por último, do outro lado registrar a existência da COEMFAM (Cooperativa Extrativista Mineral Familiar de Manicoré), a qual do mesmo modo que as cooperativas de Humaitá, partilha áreas com a COOGAM no seu município de origem (Manicoré-AM).



**Gráfico 8.** Porcentagem de vínculos cooperativos garimpeiros no município de Humaitá-AM, 2015.

Destacar a COOGAM, cooperativa com mais de 20 anos de existência que opera exclusivamente com dragas em toda a região Norte, requerentes de grandes áreas no Madeira, possuindo oito das treze áreas com permissão no município de Humaitá-AM (tabela 3), motivo pelo qual os garimpeiros locais demonstraram grande preocupação na sua chegada ao município (HERRAIZ, comunicado pessoal).

A COOGAM tem garantido sua presença no Madeira com dez das dezesseis permissões de lavra garimpeira no Madeira (figura 7), seguida pela COOPEFAH de Humaitá com duas permissões e a COEMFAM de Manicoré com outras duas.



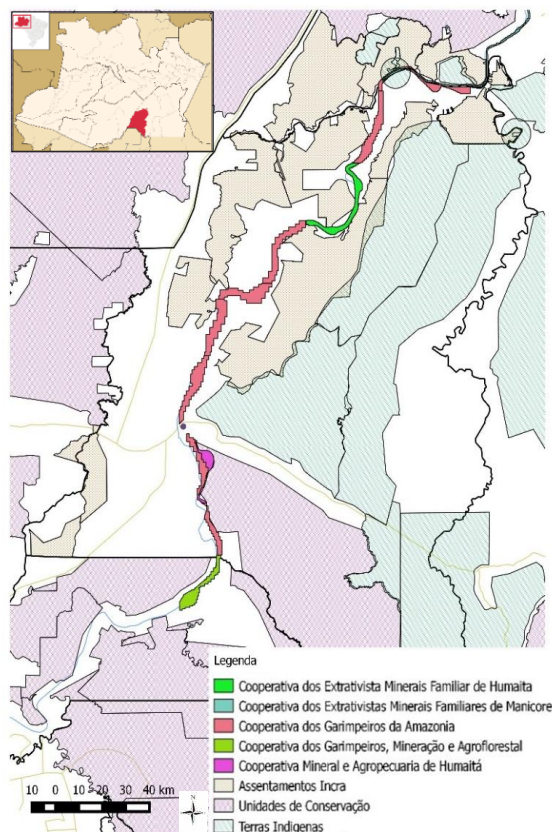


Figura 7. Mapa de Humaitá-AM com as PLGs das diferentes cooperativas operativas. Fonte: DNPM, 2015.

Dos garimpeiros entrevistados, 6,67% pertencem a cooperativa COPEFAM e COOGAM, 20% participam da COOPEFAH e COOPEMAH, enquanto, 13,33% garimpeiros são cooperados da COOGAM e COOGARIMA (tabela 2).

Tabela 2. Relação das cooperativas atuantes na região de Humaitá-AM, 2015.

	Frequência absoluta	Porcentagens
<b>COOPEFAH-COOGAM</b>	1	6,67%
<b>COOPEFAH-COOPEMAH</b>	3	20,00%
<b>COOGAM-COOGARIMA</b>	2	13,33%
<b>COOGAM-COOPEMAH- COOPEFAH</b>	5	33,33%
<b>COOGAM-COOPEFAH</b>	4	26,67%

Os garimpeiros de Humaitá associados nas cooperativas COOGAM e COOPEFAH são 26,67%, porém, a maioria dos entrevistados (33,33%), são associados à

COOGAM, COOPEMAH e COOPEFAH, estando estas duas últimas localizadas no município de Humaitá. Fato que é reflexo do interesse por parte dos garimpeiros em não ficar limitados as áreas licenciadas de uma ou outra cooperativa. Estratégia seguida pela maioria dos entrevistados visando garantir trânsito livre ao longo de todo o município, levando em conta que é a COOGAM quem é a detentora da maioria do território para garimpar em Humaitá-AM (tabela 3).

Atualmente garimpeiros de Humaitá estão se associando às cooperativas de Porto Velho-RO, deixando de contribuir para as cooperativas do município, instrumentalizando-as.

No referente aos benefícios das cooperativas, apenas 33,33% dizem estar satisfeitos com o papel realizado pelas cooperativas, frente a 66,67% que afirmam não estarem satisfeitos com a atuação delas, principalmente pela falta de assistência que as cooperativas locais deixam de prestar frente à ocorrência de incidentes na atividade. Paradoxalmente o atraso na obtenção da licença ambiental e da PLG depende em grande parte, do atraso no pagamento das mensalidades e quotas-partes por parte dos sócios cooperados.

**Tabela 3.** Permissão de Lavra Garimpeira (PLG) licenciadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) no Madeira ao passo pelos municípios de Humaitá-AM e Manicoré-AM. Fonte: DNPM, 2015.

<b>N</b>	<b>PLG/Ano</b>	<b>Município/Estado</b>	<b>Cooperativa</b>
1	886024/2008	Porto Velho-RO/Humaitá-AM	MINACOOOP
2	880092/2010	Humaitá-AM	COOGAM
3	880250/2012	Humaitá-AM	COOPEFAH
4	880249/2012	Humaitá-AM	COOPEFAH
5	880093/2010	Humaitá-AM	COOGAM
6	880094/2010	Humaitá-AM	COOGAM
7	880095/2010	Humaitá-AM	COOGAM
8	880096/2010	Humaitá-AM	COOGAM
9	880097/2010	Humaitá-AM	COOGAM
10	880393/2009	Humaitá-AM	COOPEMAH
11	880031/2012	Humaitá-AM	COOGAM
12	880376/2011	Humaitá-AM	COOGAM
13	880260/2011	Humaitá-AM/Manicoré-AM	COEMFAM
14	880309/2011	Manicoré-AM/N. Aripuanã-AM	COEMFAM
15	880379/2011	N. Aripuanã-AM	COOGAM
16	880380/2011	N. Aripuanã-AM/Borba-AM	COOGAM

No que diz respeito ao calendário sazonal, 60% dos entrevistados afirma realizarem outras atividades econômicas para contribuir com a renda familiar, a agricultura, a pesca artesanal e o extrativismo são realizadas no período em que a atividade do garimpo se paralisa, devido principalmente à elevação do nível do rio.

Entrando na dimensão produtiva, 27% dos entrevistados extraem quantidades acima de 25 gramas por semana, 40% deles o fazem em quantidades acima de 30 gramas por semana, 13 % fazem acima de 50 gramas por semana e apenas 20% acima de 60 gramas. Tudo isso pode ser traduzido em valores de até R\$ 8.000,00/semana (correspondendo as 60 gramas semanais) ou valores médios de R\$ 5.565,25 /semana acompanhando preços atuais de R\$ 134,92<sup>3</sup>, valores muito superiores quando comparados com outras atividades produtivas ribeirinhas. Esta variação em quantidades de gramas de ouro obtidos por semana pelos garimpeiros geralmente está relacionada com a potência do motobomba utilizado na atividade, assim como a “sorte” dos mesmos na busca da “veia” do ouro.

**Tabela 4.** Produção semanal por garimpeiro na região de Humaitá.

<b>Porcentagens</b>	<b>Mínimo semanal</b>	<b>Valores atuais (R\$) por semana<sup>3</sup></b>
<b>26,67%</b>	25 g	3.373,00
<b>40,00%</b>	30 g	4.047,00
<b>13,33%</b>	50 g	6.746,00
<b>20,00%</b>	60 g	8.095,00
<b>Média</b>	41,25	5.565,25

Uma vez descontados todos os gastos de alimentação, combustível e manutenção, é feito o rateio do ouro adquirido entre os trabalhadores ou mandadores e o dono da embarcação, geralmente no final de semana. Dado que demonstra, caso a produção seja boa, a existência de uma liquidez semanal elevada, outro dos fatores a ser tido em conta quando comparada com outras atividades com riscos e tempos de retorno maiores como pode ser a agrícola. Os trabalhadores ou mandadores acordam informalmente se repartir de trinta a quarenta por cento do lucro (30-40%), enquanto o dono da balsa fica com sessenta a setenta por cento restante (60-70 %).

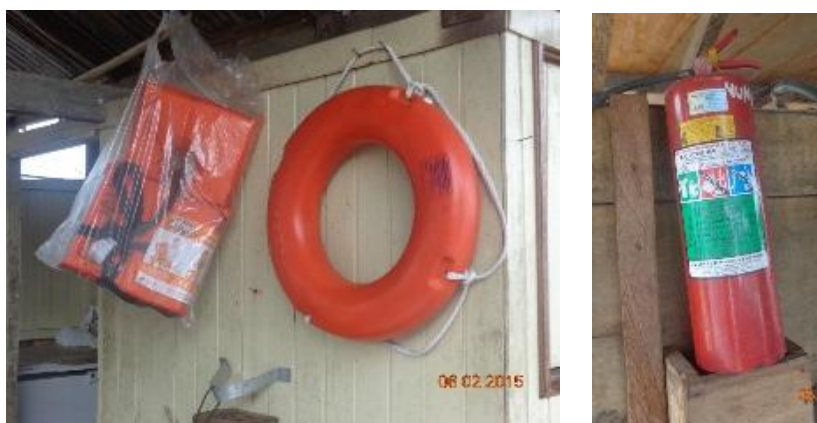
<sup>3</sup> Valores atuais na bolsa de valores em Porto Velho na data de referência de 18 de setembro de 2015.

Todos os entrevistados relataram a existência de sistemas de aviação por grandes comerciantes locais da região, no qual não apenas materiais e mantimentos são adiantados em forma de conta, a própria balsa pode ser aviada para poder iniciar a atividade, para tempos depois pagar a dívida contraída mediante a troca do ouro garimpado como moeda de pagamento com certo acréscimo de juros.

A quantidade média de combustível (diesel) utilizada durante uma semana gira em torno de um a dois tambores de duzentos litros<sup>4</sup>, dependendo do tipo de motor usado na extração. Aproximadamente 20% dos entrevistados afirmam comprar de forma clandestina combustível para operar no garimpo, sendo usada como moeda de pagamento o próprio ouro extraído. Segundo eles, devido às longas distâncias até a sede do município, o comércio de combustível é realizado de forma clandestina, com as balsas que navegam transportando o inflamável pelo Madeira para subministrar às cidades ribeirinhas.

Não foi relatada a aparição frequente de acidentes, apesar de existir sérios riscos físicos ou químicos na atividade, seja devido aos troncos e galhos que descem continuamente pelo rio, ou pelos incêndios que ocorrem devido ao uso de gás ou fogo na cozinha juntamente aos materiais inflamáveis com os quais são confeccionadas, inclusive, a própria balsa.

Ante a obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual exigidos por parte do IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas), a maioria declarou ter adquirido eles destacando bóias, extintores e coletes salva-vidas (figura 8).



**Figura 8.** Material de segurança obrigatório nas balsinhas. Fonte: o autor, 2015.

<sup>4</sup> Motor tipo *b18* em funcionamento 24 horas por dia, 6 dias na semana.

Ainda assim, todos declaram não usar o capacete, as luvas e as botas exigidos, apesar de ter conhecimento da obrigatoriedade do seu uso para garantir uma maior segurança na atividade, alegando a dificuldade que estes equipamentos provocam na hora de realizar os trabalhos com conforto e agilidade. Não existe fiscalização *in loco* por parte do IPAAM para o monitoramento do cumprimento das normas legais.

## **DIMENSÃO AMBIENTAL**

Segundo Barreto (1986), é considerado impacto ambiental: 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 saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a fauna e a flora; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualificação dos recursos ambientais, (Barreto apud CONAMA, 1986).

Dentre todas as perturbações que o garimpo provoca (CARNITATTO, 2008; GASPARETTO, 2014), deve ser destacado o uso do mercúrio como elemento classificado como metal pesado, o qual está relacionado a alterações graves na ictiofauna e na própria saúde humana (GALI, 1997; ASHE, 2012; DA SILVA, 2015). A maioria dos entrevistados declararam utilizar frequentemente o mercúrio como elemento químico para amalgamação e obtenção do ouro, desconhecendo a existência de algum outro elemento ou substância que consiga realizar a separação do ouro do resto dos elementos retirados do leito do rio.

Apesar de o IPAAM ter ministrado uma pequena formação sobre boas práticas do extrativismo mineral familiar, na atualidade não existem programas públicos ou privados que monitore ou capacite de forma continuada o uso do mercúrio na atividade. Razão pela qual os garimpeiros desconhecem ou não conseguem relacionar a existência de problemas de saúde ou ambientais derivados do uso dele na atividade, acreditando seu uso inofensivo ignorando muitas vezes as informações repassadas ao respeito.

Além disso, a totalidade dos entrevistados declararam comprar mercúrio de forma clandestina, principalmente procedente da Bolívia, sem possuir nota que garanta a origem. Atualmente o valor de um quilo<sup>5</sup> ronda os oitocentos reais, podendo chegar até os mil e duzentos reais.

---

<sup>5</sup> Por ano de atividade, cada balsa dos garimpeiros chega a usar até dois quilos de mercúrio.

No que se refere ao manejo dos resíduos sólidos gerados nas balsas, apenas um dos entrevistados declarou transportar os resíduos para a cidade, o restante, 93% dos extrativistas, afirmaram jogar os resíduos no mesmo rio ou queimá-los na beira deles. Existe uma falta de entendimento ambiental por parte dos trabalhadores, pois, segundo eles, plásticos jogados no rio não alteram o ciclo deste. Garimpeiros afirmam que vêm sendo responsabilizados pela aparição de sacolas cheias de lixo descartadas no rio por embarcações que transportam cargas e passageiros. Caso mais grave é o registro de garimpeiros que jogam óleo lubrificante descartado no próprio rio, produto que deveria ser estocado em recipientes impermeáveis e depois entregues na cidade nos pontos de coleta, exigência feita pelo órgão fiscalizador IPAAM.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade extrativista mineral se apresenta como uma atividade econômica de rápido retorno quando comparada com outras fontes de renda mais demorado e dependente de fatores climáticos, como pode ser a agricultura, transformando o extrativismo mineral familiar em uma das principais atividades econômicas nas comunidades ribeirinhas, distribuindo renda a todos os municípios ao longo da calha do rio Madeira. Apesar de assumir que o extrativismo mineral familiar é uma atividade sazonal no calendário anual familiar, nenhum dos entrevistados pensou em abandonar ou trocar a atividade devido às vantagens frente a outras atividades econômicas.

Os sistemas de produção regionais vêm sendo alterados, atividades agroextrativistas tradicionais, como a extração de castanha e açaí ou a produção de farinha, melancia, banana dentre outras culturas agrícolas estão sendo deslocadas ou abandonadas, por serem atividades com retorno econômico mais demorado e sujeitas a fatores de risco como o ataque de pragas e doenças, o baixo valor de mercado, e os ciclos imprevisíveis das cheias e secas dos rios, assim como diversas intempéries climáticas. Mais estudos precisam ser realizados para entender como dita atividade pode estar influenciando na alteração dos sistemas de produção locais e regionais vinculados ao agroextrativismo e outras atividades tradicionais.

Não existe indicativo de migração de extrativistas para outras atividades geradoras de renda regionais, todo o contrário, a juventude ribeirinha incorpora cada vez mais cedo a atividade do garimpo como uma atividade estrutural na geração de renda familiar.

A visão tópica da sociedade frente aos garimpeiros como trabalhadores predatórios, violentos e traiçoeiros, deixou estigmas na região, imagem que aos poucos estão sendo apagadas e substituídas pela imagem de um setor que contribui para a economia da região de uma forma cada vez mais presente, organizada e reivindicativa.

Apesar das cooperativas existir como pessoas jurídicas, agrupando os garimpeiros em função as áreas trabalhadas, elas apenas são figuras instrumentalizadas pelos próprios trabalhadores, veículos para conseguir acessar as licenças e permissões legais, sem ter funcionamento que identifique elas como empreendimentos de base social, aonde os cooperados paguem as quotas-partes individuais e no encerramento do ano, realizem a distribuição dos lucros ou rateios das perdas. Não existe sentimento de coletividade, apenas de prestação de serviços para o qual retribuem com o pagamento de mensalidades, tal vez seja por isso o descontentamento dos garimpeiros com as cooperativas. Ditos empreendimentos estão avocados a desaparecer quando a atividade deixe de ser lucrativa ou a legislação atual seja alterada.

Faz-se necessário garantir uma maior presença do poder público mediante a implementação de políticas públicas na educação e meio ambiente que ajudem a entender os impactos da atividade garimpeira e possíveis atividades econômicas alternativas ao garimpo. Do mesmo modo é preciso monitorar o uso do mercúrio como produto altamente contaminante dos cursos de água.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, José da Silva. *Direito Ambiental Constitucional*. 6ª Edição. Malhadeiros Editores, São Paulo, 2007.

Amazônia Legal - *Impacto Ambiental publicado*. Disponível em: <[http://www.amazonialegal.com.br/textos/impacto\\_amb.htm](http://www.amazonialegal.com.br/textos/impacto_amb.htm) 2/16>. Acessado em 20 de setembro de 2014.

ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito ambiental*. 11ª edição Amplamente Reformulada. Editora Lumen Juris. Rio de Janeiro – 2008.

ASHE K. *Elevated Mercury Concentrations in Humans of Madre de Dios, Peru*. PLoS ONE 7(3). 2012

BARRETO, M. L. *Cierre de Minas: experiências em Ibero América*. CYTED/IMAAC, Rio de Janeiro, 2000. p. 225.

BARRETO, M. L. *Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil*/ CETEM/MCT, Rio de Janeiro, 2001.

CARNIATTO, Gilberto. *Garimpo de Ouro do Rio Madeira em Rondônia*. Eu estive lá! – Porto Velho: SENAC, 2008.

CARPIO J. M. *Análisis de los estudios de Impacto Ambiental del Complejo Hidroeléctrico del Río Madera. Hidrología y sedimentos*. La Paz, Bolivia, 2006.

DA SILVA, Marlon Washington e ESTANISLAU, César Augusto Maximiano, Concentração de mercúrio em peixes da Amazônia. *Boletim ABLimno* 41(1), 08-14, 2015.

*Declaração da Conferência das Nações Unidas - ONU sobre o Meio Ambiente Humano – 1972*. Documento também conhecido como Declaração de Estocolmo. Tradução não oficial, original em inglês abaixo da versão em português. Disponível em <[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972\\_Declaracao\\_Estocolmo.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf)> Acessado em 26 de Setembro de 2014.

GALI, P. A. S. *Contaminação mercurial em peixes carnívoros dos rios Madeira, Jacy-Paraná e Jamari, Rondônia*. Porto Velho-RO, Monografia de bacharelado apresentado ao Departamento de Geografia da Fundação Universidade Federal de Rondônia, pp.58, 1997.

GASPARETTO, Antônio Junior. *Extrativismo Mineral no Brasil*. Acessado em 20 de setembro de 2014; disponível em: < <http://www.infoescola.com/geografia/extrativismo-mineral-no-brasil/>>.

GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. *The Smithsonian Atlas of the Amazon*. Smithsonian Books, Washington e Londres. 2003.

MALM, O.; GUIMARÃES, J. R. D.; CASTRO, M. B.; BASTOS, W. R.; BRANCHES, F. J. P.; PFEIFFER, W. C.; VIANA, J. P.; SILVEIRA, E. G. Mercúrio na Amazônia: evolução da contaminação ambiental e humana. *Ciência Hoje*, v. 22, n. 128, p. 16-23, 1997.

TEIXEIRA, Wilson, TOLEDO M. Cristina, FAIRCHILD Thomas & TAIOLI Fabio. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Companhia Editora nacional, 2008.



OLIVEIRA B. de M. F. M. *Mito e sobrevivência no garimpo: a cidade de Baliza – Goiás 1922-1960*. 241p. Tese de Doutorado em História – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP. 1997.

PCE, FURNAS, ODEBRECHT, *Complexo hidrelétrico do rio Madeira*, Estudos de Viabilidade do AHE Santo Antônio, nov. Brasil, 2004.

WILMO E. Francisco Junior, Miyuki Yamashita e Elizabeth A. L. de M. Martines. *Saberes Regionais Amazônicos: do Garimpo de Ouro no Rio Madeira (RO) às Possibilidades de Inter-relação em Aulas de Química/Ciências*, 2013. Disponível em; <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_4/03-EA-49-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_4/03-EA-49-12.pdf)> Acessado em: 28/11/2014.

Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=52>>. Acessado em 10 de setembro de 2014.

Recebido em: Outubro de 2015

Aceito em: Novembro de 2015