

RELATÓRIO DO PERÍODO DE JULHO- DEZEMBRO DE 2010
DO PROJETO AVALIAÇÃO DE RISCO E ANÁLISE DO PERFIL DE SAÚDE DAS
COMUNIDADES POTENCIALMENTE EXPOSTAS AO MERCÚRIO NO RIO MADEIRA -
UHE SANTO ANTÔNIO
SAE/ IEPAGRO/ UNIR/FIOCRUZ

Equipe do projeto

Prof. Dr. Wanderley Rodrigues Bastos: Coordenação Geral

- Sandra Hacon - Coordenação do subprojeto
- Alcima Barreto Sales - Psicóloga
- Andréia Vasconcelos de Souza - Estagiária de Enfermagem
- Beatriz Alves - Enfermeira - mestranda
- Cleonice D. Cariolando - Estagiária- estudante de Enfermagem
- Daniel Marques- Geógrafo
- Dennys Mourão- Biólogo
- Henrique Togashi -Geógrafo
- Janaina M. Cadete Costa - Estagiária - estudante de Enfermagem
- Ludmilla Viana Jacobson - Estatística
- Marlon Fonseca - Médico
- Núbia Gomes - Estagiária - estudante de Enfermagem
- Priscila Umberine de Souza Neves - estagiária de Psicologia
- Tamar Frankenfeld - Médica
- Valeria de Oliveira - Psicóloga

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS
 3. ÁREA DE ESTUDO
 4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS ATÉ DEZEMBRO DE 2010
 - 4.1 Georreferenciamento das comunidades nas margens direita e esquerda do Rio Madeira.
 - 4.2 Inquerito Epidemiológico
 - 4.2.1 Digitação do Inquérito Epidemiológico
 - 4.3 Coleta e análise de material biológico
 - 4.3.1 Parametros de sangue analisados
 - 4.4. Exames clínicos realizados
 - 4.4.1 Avaliação Tiroidiana
 - 4.4.2 Avaliação Neurológica
 - 4.4.3 Avaliação Cognitiva
 - 4.4.4 Avaliação Antropométrica e pressão arterial
 - 4.5 Bancode dados e análises estatísticas

5. RESULTADOS PARCIAIS

- 5.1 Resultados do inquérito domiciliar**
- 5.2 Resultados do inquérito Infantil**
 - 5.2.1 – Avaliação da Saúde Infantil e Adolescente**
 - 5.2.2 Tabagismo no domicílio**
 - 5.2.3 Avaliação Neurológica realizada em escolares**
 - 5.2.4 Inquérito da população adulta**
 - 5.2.4.1 Resultados do inquérito sociodemográficos da população adulta**
 - 5.2.4.2 Características das atividades ocupacionais da população adulta.**
 - 5.2.4.3 Auto-avaliação da saúde da população adulta**
 - 5.2.4.4 Avaliação de fatores de risco na população adulta**
 - 5.2.4.5 Avaliação alimentar da população adulta na área de estudo.**
 - 5.3 Indicador de Exposição ao Mercúrio**

6. CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

7. BIBLIOGRAFIA

Lista de Figuras

Figura 1. Área de estudo no Rio Madeira

Figura 2. Principais alimentos e frequência de consumo da população estudada

Figura 3. Níveis de mercúrio (ppm) em cabelo da população ribeirinha do rio Madeira, segundo o gênero. Porto Velho, 2010.

Figura 4. Distribuição dos níveis de mercúrio (ppm) em cabelo por faixa etária nas comunidades do rio Madeira.

Figura 5. Frequencia de consumo de peixe segundo o nível de mercurio no cabelo no rio Maderia.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Distribuição espacial dos participantes da pesquisa nas comunidades do rio Madeira.

Tabela 2. Distribuição percentual da amostragem de sangue realizadas em 2010.

Tabela 3 Resumo da amostragem de cabelo.

Tabela 4: Características dos domicílios pertencentes a amostra no estudo.

Tabela 5: Infra-estrutura e saneamento referente aos domicílios pertencentes ao estudo.

Tabela 6- Avaliação neurológica das crianças e adolescentes integrantes do estudo

Tabela 7: Características sociodemográficas da população adulta por gênero sexo, cor, escolaridade, segundo o local de moradia nas margens do rio Madeira.

Tabela 8. Resumo descritivo dos níveis de mercúrio em cabelo segundo gênero e faixa etária na população ribeirinha .

Tabela 9 Distribuição percentual dos resultados de mercúrio no cabelo segundo a margem do rio Madeira.

1. INTRODUÇÃO

O licenciamento ambiental de uma usina hidrelétrica envolve uma série de estudos, projetos e documentos nas áreas de engenharia e meio ambiente. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (Rima) são os documentos de fundamental importância no processo de obtenção do licenciamento, principalmente para a liberação da licença prévia, assim como a licença de operação. O Projeto Básico Ambiental (PBA) subsidia a emissão da licença de instalação de uma usina hidrelétrica, permitindo o início da construção. O PBA apresenta aos órgãos ambientais, incluindo o IBAMA, o detalhamento de todos os programas ambientais previstos no EIA/Rima que serão implementados para prevenir, reduzir e compensar o impacto produzido pela obra nos ecossistemas naturais e/ou modificados e na população.

O projeto “Avaliação de Risco e análise do perfil de saúde das comunidades potencialmente expostas ao Hg no Rio Madeira – UHE Santo Antônio” em desenvolvimento tem como objetivo atender as condicionantes do processo de licenciamento socioambiental estabelecidas pelo IBAMA, através da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 na fase de pré-enchimento do reservatório de Santo Antonio. Este processo tem a finalidade de promover o controle prévio à construção, instalação, ampliação e funcionamento de empreendimentos que utilizem recursos ambientais, considerados potencialmente poluidores, e capazes de causar degradação ambiental (BRASIL, 1981). A Resolução do CONAMA n.º 006/87, exigida para as Usinas Hidrelétricas, complementa a resolução 001/86 e refere-se ao Projeto Básico Ambiental – PBA, o qual apresenta em detalhes como e quando serão executadas as medidas mitigadoras e compensatórias propostas e aprovadas no EIA/RIMA. O licenciamento ambiental tem sua fundamentação legal nas Resoluções CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986, que instituiu a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), e na Resolução 237, de 19 de dezembro de 1997, que regulamentou a atuação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) como instrumento de gestão ambiental. Os estudos em desenvolvimento atendem a estas resoluções.

Em 2009 foi publicada a Portaria N° 2.241 do Ministério da Saúde, de setembro de 2009, que instituiu o Grupo Técnico Saúde e Licenciamento Ambiental com a finalidade de estruturar a participação da área de saúde nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos. Esta iniciativa fortalece a necessidade de normatização do setor saúde nos processos de licenciamento ambiental, assim como da implementação de ações visando instituir medidas de prevenção e controle de fatores de risco para a saúde das populações.

Recentemente, a Agência Nacional de Energia Elétrica-ANEEL- iniciou discussões sobre a gestão participativa e integrada, dos setores econômico, ambiental e social, assim como as evoluções conceituais, organizacionais, tecnológicas e institucionais do gerenciamento socioambiental para um desenvolvimento sustentável e em consonância com a preservação socioambiental.

As empresas ambientalmente responsáveis vêm implantando programas integrados de saúde e ambiente de modo a contribuir diretamente para o desenvolvimento sustentável no seu conceito mais amplo. Este engloba o comprometimento com a comunidade, seja através de ações internas voltadas para a segurança industrial, meio ambiente e qualidade de vida e como parceira e/ou patrocinadora de projetos locais e /ou regionais da comunidade nas áreas de saúde, educação, cultura, promoção social e esportes

Os projetos de infra-estrutura, dentre eles, os de geração e transmissão de energia, dependendo do seu porte e tipo de atividade, podem acarretar transformações profundas no território em que se instalam nas dimensões econômicas, ambientais, simbólicas e sociais. Evidentemente, estas transformações influenciam de alguma forma a complexa rede de elementos que determina e condiciona a saúde dos diferentes grupos humanos, em cada contexto sócio-histórico específico (Rigotto, 2009).

O projeto em desenvolvimento refere-se a uma avaliação das possíveis alterações socioambientais, com foco na saúde da população ribeirinha e o impacto toxicológico do mercúrio no cenário atual na fase de pré-enchimento do reservatório da Usina Hidroelétrica de Santo Antonio. O impacto futuro em relação a estimativa de risco toxicológico da exposição ao mercúrio e seus potenciais efeitos para a saúde humana, ainda não pode ser mensurado. Na presente fase do estudo a ênfase é dada à exposição humana ao mercúrio e seus efeitos tóxicos para os grupos mais vulneráveis, ou seja, a população ribeirinha, a maior consumidora de peixes do rio Madeira. Além da importante contribuição científica que este estudo dará no entendimento da relação das mudanças ambientais-exposição-dose e efeito relacionadas a exposição ao mercúrio, permitirá também, estruturar cenários futuros que integrem não só a questão da potencial contaminação do mercúrio na bacia do rio Madeira, mas também avaliar as mudanças estruturais de qualidade de vida das comunidades ribeirinhas desta bacia. .

O presente estudo também fortalece a abordagem metodológica da saúde ambiental para o corpo institucional da Santo Antonio Energia, dos ministérios da Saúde, Meio Ambiente. Minas e Energia, Planejamento e Educação.

O presente projeto teve início em 1º de maio de 2009, após sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e consolidação da equipe técnica executora do estudo. O presente estudo cumpri a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

2. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Objetivo Geral

2.1 Avaliar o risco da exposição humana ao mercúrio (em especial, à sua principal forma orgânica, o metilmercúrio) e os potenciais efeitos adversos para as comunidades ribeirinhas do rio Madeira na fase pré -enchimento do Reservatório da Hidroelétrica de Teotônio.

Objetivos específicos

- a. Realizar o monitoramento ambiental na área de influência do empreendimento hidroelétrico determinando as concentrações de mercúrio em indicadores biológicos de exposição (peixes e cabelo humano) e as estimativas de dose potencial de exposição para os grupos expostos na fase pré-enchimento do empreendimento;
- b. Definir a relevância da exposição ao mercúrio para as comunidades ribeirinhas através do consumo de peixes do rio Madeira;
- c. Avaliar o efeito das principais covariáveis idade, sexo, ocupação, comorbidade, nível socioeconômico, pressão arterial, IMC (Índice de Massa Corpóreo) alguns hábitos e consumo de peixes na caracterização da exposição ao mercúrio;
- d. Definir outros fatores de risco em comunidades ribeirinhas do Madeira não associados à exposição ao mercúrio;
- e. Determinar a associação entre a ingestão de peixe e os níveis de mercúrio capilar nos diferentes grupos etários e distribuição espacial;
- f. Analisar a morbidade referida e o nível de exposição das comunidades ribeirinhas com as variáveis neurológicas, clínicas e cognitivas;
- g. Estruturar bancos de dados georreferenciados com os fatores de caracterização das comunidades pesquisadas, magnitude da exposição, dados antropométricos, Pressão arterial, inquérito alimentar, avaliação clínica, dose e risco.
- h. Construir um mapa de risco socioambiental para a área de influência do empreendimento, com ênfase na exposição ao mercúrio das comunidades ribeirinhas e indicadores de exposição;

3. ÁREA DE ESTUDO

O estado de Rondônia é o 3º estado mais populoso e o mais denso da região norte e 23º mais populoso do Brasil, com 1.503.928 habitantes (IBGE/2009),

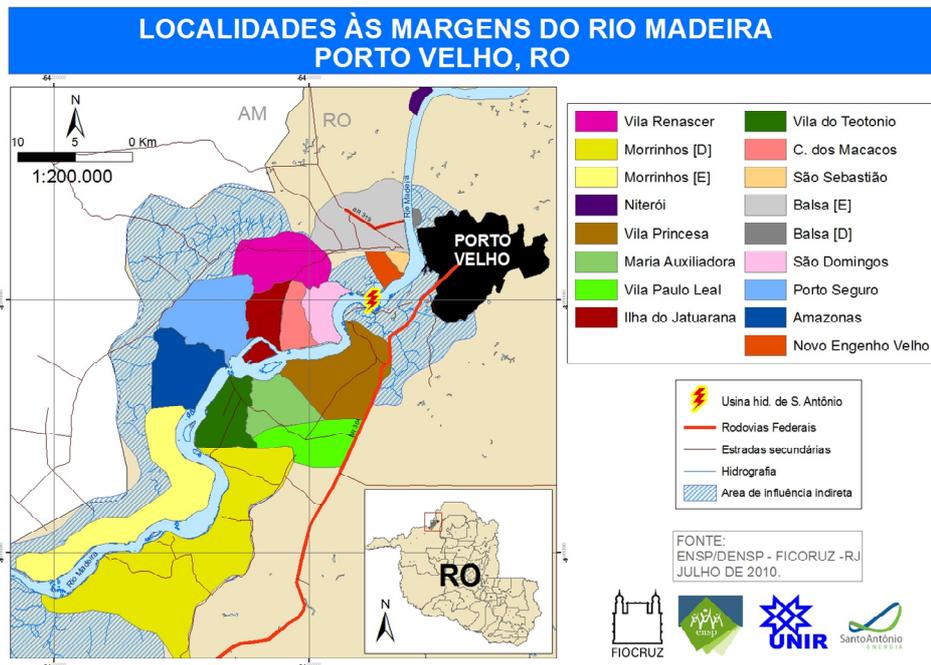
Rondônia é também é o 3º estado mais rico da região Norte, responsável por 10,8% do PIB da região. Apesar de ser um estado jovem (criado em 1982), possui o 3º maior Índice de Desenvolvimento Humano, o 3º maior PIB per capita, a 2ª menor taxa de mortalidade infantil e a 3ª menor taxa de analfabetismo entre todos os estados das regiões Norte e Nordeste do país.

Sua população é uma das mais diversificadas do Brasil, composta principalmente de imigrantes oriundos de todas as regiões do país, dentre os quais se destacam os paranaenses, paulistas, mineiros, gaúchos, capixabas, baianos e matogrossenses, principalmente nas cidades do interior do estado. Porto Velho, a capital do estado possui uma população de Porto Velho 382.829 habitantes, de acordo com estimativa do IBGE para 2009, sendo a 3ª maior capital da região Norte (www.ibge.gov.br,). Possui uma taxa de mortalidade infantil 25,2 por mil nascimentos. o estado é considerado pela Fundação Nacional de Saúde (FNS) uma região endêmica de malária, leishmaniose e febre amarela. De acordo com dados do Conselho Federal de Medicina, conta com 7,1 médicos para cada grupo de 10 mil habitantes, metade do que é considerado aceitável pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

O rio Madeira, segundo maior rio da Amazônia e principal afluente do Amazonas, além de abrigar uma fauna diversificada é um dos rios de relevante carga sedimentar. Sua bacia, situada no Peru, Bolívia e Brasil, abrange uma área de 1,5 milhões de km² e cobre cerca de um quarto da Amazônia brasileira (Garcia, 2008).

A UHE Santo Antônio localizada na cachoeira de Santo Antônio a aproximadamente 10 km de Porto Velho, terá um reservatório de 271 km², com capacidade instalada de 3.150 MW. O diferencial desse projeto de energia é a proporção do reservatório em relação à capacidade de geração de energia da usina, o que requer uma área a ser alagada relativamente pequena (MAGALHAES, 2008). Vale ressaltar que nosso estudo está concentrado somente na área de influência direta da fase de construção e pré-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio. A figura 1 apresenta a área de estudo do presente projeto.

1-Figura 1-Area de estudo da Usina de Santo Antonio.



4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM NOVEMBRO/DEZEMBRO

4.1 Georreferenciamento das comunidades do rio Madeira sob influencia da Usina Santo Antonio.

Todos os domicílios nos quais os moradores foram entrevistados foram georreferenciadas para que os dados possam ser incluídos no banco de dados para posterior análise espacial e temporal, assim como para o uso futuro de monitoramento. Esta informação é de grande importância para os mapas temáticos.

4.2 Inquérito Epidemiológico

Neste período foi concluído o inquérito epidemiológico nesta das comunidades da Balsa, Niteroi e Maravilha. na área de influencia direta da Usina de Santo Antonio. A tabela 1 apresenta o total de voluntários participantes da pesquisa ao longo do rio Madeira, subdivididos por margem do rio, gênero e grupo etária. As faixas etárias participantes do estudo foram crianças de 6 a 15 anos e 11 meses, gestantes e mulheres em idade reprodutiva. Porém, em algumas comunidades a demandas dos homens para participarem do estudo fez com que reavaliássemos os grupos prioritários, e incluímos os homens que demandaram sua participação para evitar conflitos nas comunidades. Esta abordagem de inclusão de grupos etarios, aumentou o custo do projeto. O estudo espacial compara as comunidades da margem direita e esquerda do rio Madeira.

Tabela 1- Número de participantes da pesquisa nas diferentes comunidades ao longo do rio Madeira, subdivididos por margem do rio, gênero e grupo etária.

Margem	Idade	Comunidade	Sexo				Total	
			Feminino		Masculino		N	%
			N	%	N	%		
Direita	Até 15 anos	Balsa	11	47,8	12	52,2	23	7,7
		Ilha da Jatuarana	1	33,3	2	66,7	3	1,0
		Morrinhos	19	35,2	35	64,8	54	18,1
		Maria Auxiliadora	14	63,6	8	36,4	22	7,4
		Vila do Teotônio	62	53,4	54	46,6	116	38,9
		Vila Paulo Leal	14	60,9	9	39,1	23	7,7
		Vila Princesa	36	63,2	21	36,8	57	19,1
		Total	158	53,0	140	47,0	298	100,0
	> 16 anos	Balsa	8	80,0	2	20,0	10	2,5
		Ilha da Jatuarana	2	14,3	12	85,7	14	3,5
		Morrinhos	33	37,9	54	62,1	87	21,6
		Maria Auxiliadora	21	42,9	28	57,1	49	12,2
		Vila do Teotônio	78	46,4	90	53,6	168	41,8
		Vila Paulo Leal	12	37,5	20	62,5	32	8,0
Vila Princesa		23	54,8	19	45,2	42	10,4	
Total		177	44,0	225	56,0	402	100,0	
Esquerda	Até 15 anos	Amazonas	11	47,8	12	52,2	23	6,9
		Balsa	42	48,8	44	51,2	86	25,9
		Cachoeira dos Macacos	16	51,6	15	48,4	31	9,3
		Ilha da Jatuarana	12	46,2	14	53,8	26	7,8
		Morrinhos	3	37,5	5	62,5	8	2,4
		Novo Engenho Velho	18	42,9	24	46,3	42	12,7
		Porto Seguro	22	53,7	19	46,3	41	12,3
		São Domingos	5	62,5	3	37,5	8	2,4
		São Sebastião	12	46,2	14	53,8	26	7,8
		Vila Renascer	22	53,7	19	46,3	41	12,3
		Total	163	47,0	169	50,9	332	100,0
	> 16 anos	Amazonas	19	40,4	28	59,6	47	9,8
		Balsa	32	66,7	16	33,3	48	10,0
		Cachoeira dos Macacos	13	33,3	26	66,7	39	8,1
		Ilha da Jatuarana	14	46,7	16	53,3	30	6,2
		Morrinhos	10	37,0	17	63,0	27	5,6
		Novo Engenho Velho	27	45,0	33	55,0	60	12,4
		Porto Seguro	37	39,4	57	60,6	94	19,5
		São Domingos	6	30,0	14	70,0	20	4,1
		São Sebastião	37	45,7	44	54,3	81	16,8
Total	218	45,2	264	54,8	482	100,0		

4.2.1 **Digitação do Inquérito**

Todos os questionários foram digitados duplamente. A confiabilidade dos dados digitados é testada utilizando a ferramenta “*Validatê*” do programa *Epi-Info*. Este procedimento garante a coerência dos dados e atende a protocolos nacionais e internacionais. Depois de conferência da digitação foi realizada a estruturação dos bancos de dados: questionários (inquérito infantil, adulto e domiciliar) e exames (antropométrico, clínico, neurológico, sangue, cabelo).

4.3 **Coleta e análise de material biológico**

O estudo realizou coletas de cabelo, por ser o melhor indicador de exposição ao metilmercúrio e coletas de sangue para a caracterização do perfil epidemiológico das comunidades no que diz respeito a parâmetros de saúde pública. As amostras de cabelo são coletadas na região da nuca por pessoal treinado, e acondicionado em sacos de polietileno devidamente identificados. A amostragem de sangue foi realizada nos mesmos indivíduos que permitiram a coleta de cabelo. Todavia, nas coletas de sangue houve várias recusas. Foram realizadas um total de 704 coletas de sangue. Infelizmente as comunidades de Niteori, Maravilha e Balsa ficaram sem coleta de sangue, devido ao fato da RIOMAR ter utilizado o dinheiro e não devolveu ao projeto.

4.3.1 **Parâmetros bioquímicos analisados**

Principais parâmetros bioquímicos analisados no sangue dos participantes da pesquisa.

- **Hemograma - Série vermelha: estudo dos glóbulos vermelhos (hemácias):** Este exame é particularmente útil no diagnóstico diferencial e no seguimento das anemias;
- **Hemograma - Série branca: estudo dos glóbulos brancos (leucócitos):** Este exame inclui a contagem global de leucócitos e a contagem de seus diversos tipos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos, monócitos e outros);
- **Ferro sérico:** Níveis baixos de ferro são encontrados em casos de perdas sangüíneas, dieta inadequada, doenças inflamatórias crônicas, neoplasias, desnutrição e algumas doenças renais (ex. síndrome nefrótica);
- **Ferritina:** Este exame tem indicação no diagnóstico diferencial das anemias e no acompanhamento das alterações de armazenamento de ferro;
- **Proteína C reativa (PCR):** Embora seja um exame inespecífico, a dosagem desta proteína tem o objetivo avaliar a possibilidade da existência de processos infecciosos e inflamatórios agudos;
- **Glicose (glicemia de jejum):** O teste é útil no diagnóstico das hiperglicemias e hipoglicemias, em especial, no diabetes.

- **Lipidograma (colesterol total, frações e triglicerídeos):** O uso mais freqüente destes exames se dá na avaliação de risco de doença coronariana, na qual, habitualmente, níveis elevados destas gorduras se associam com maior probabilidade de ocorrer aterosclerose;
- **TSH:** A dosagem de TSH é considerada como a primeira opção para o diagnóstico de disfunções da glândula tireóide. Nos casos de hipotireoidismo primário, o TSH se mostra elevado e, em casos de hipertireoidismo, o hormônio se encontra indetectável;
- **T4 (tiroxina) livre – hormônio tireoidiano:** O efeito metabólico dos hormônios tireoidianos é realizado pela sua fração livre. A determinação de T4 livre está indicada no diagnóstico do hipotireoidismo ou do hipertireoidismo.
- **Proteínas totais e frações:** O teste avalia as principais proteínas do sangue, as quais podem estar diminuídas em casos de doenças do fígado, desnutrição, algumas doenças renais (ex. síndrome nefrótica) e intestinais (ex. enterocolite).

A tabela 2 refere-se ao total de amostras de sangue (por margem, faixa etária e sexo) analisadas até 20 de dezembro de 2010. O número amostral global em relação às coletas e análises de sangue, correspondendo a 352 coletas e análises na margem direita e 351 na margem esquerda.

Tabela 2: Distribuição percentual da amostra de voluntários participantes dos exames de sangue segundo genero, faixa etária e margem do rio.

Margem	Idade	Sexo				Total	
		Feminino		Masculino			
		N	%	N	%	N	%
Direita	Até 10 anos	43	24,0	48	27,7	91	25,9
	11 a 15 anos	44	24,6	43	24,9	87	24,7
	16 a 20 anos	11	6,1	13	7,5	24	6,9
	20 a 40 anos	43	24,0	25	14,5	68	19,6
	Mais de 40 anos	38	21,2	44	25,4	82	23,8
	Sub-Total	179	50,9	173	49,1	352	100,0
Esquerda	Até 10 anos	43	26,4	45	23,9	88	25,1
	11 a 15 anos	21	12,9	34	18,1	55	15,7
	16 a 20 anos	11	6,7	21	11,2	32	9,1
	20 a 40 anos	47	28,8	31	16,5	78	22,2
	Mais de 40 anos	41	25,2	57	30,3	98	27,9
	Sub-Total	163	46,4	188	53,6	351	100,0

A tabela 3 refere-se ao total de amostras de cabelo (por margem, faixa etária e sexo) analisadas até 20 de novembro de 2010 no laboratório de biogeoquímica da UNIR.. As amostras da

margem direita totalizam 49% do universo analisado.

Tabela 3. Resumo do universo amostral de cabelo analisado segundo gênero e faixa etária das comunidades do rio Madeira.

População Total		Feminino	Masculino
Até 5 anos	109	61	48
6 a 16 anos	504	252	252
17 a 45 anos	264	141	123
46 anos e mais	162	58	104
Sub-total	1039	512	527

4.4 Exames clínicos realizados

A avaliação clínica foi realizada no grupo prioritário constituído de escolares, na faixa etária de 6 a 15 anos e 11 meses, ou seja crianças e adolescentes das escolas das comunidades integrantes da pesquisa. Estes foram submetidos aos exames neurológico, antropométrico, medidas de pressão arterial e clínicos de interferentes endócrinos. Alguns adultos solicitaram a realização do exame clínico e, foram atendidos pelos médicos responsáveis pelos exames específicos.

4.4.1. Avaliação tireoidiana

Em relação ao exame clínico de interferentes endócrinos, sob a responsabilidade das médicas Denise Carvalho e Tamar Frankenfeld, foi realizado um total de 475 avaliações até dezembro de 2010, a qual compreende anamnese, medida de pressão arterial, apalpação glandular, avaliação dos pêlos axilares e pubianos, exame clínico das mamas. O exame clínico também avaliou reflexos profundos (Aquileu e Patélar) e ausculta cardíaca. Infelizmente, algumas crianças saíram da escola antes do término do ano letivo porque seus pais e/ou responsáveis optaram pelo reassentamento em outras localidades afastadas de Porto Velho. Estas crianças saíram da amostra da pesquisa.

4.4.2 Avaliação Neurológica

A avaliação neurológica das crianças e adolescentes incluiu exames de disfunções cerebelares (alterações de coordenação e equilíbrio) e déficits sensitivos periféricos com potencial repercussão sobre a habilidade manual. Também foram realizados testes da marcha espontânea e de equilíbrio estático. O Dr. Márlon Fonseca é o médico responsável por esta avaliação. O número de exames neurológicos realizados até dezembro de 2010 foi de 380.

4.4 3 Avaliação Cognitiva

Ao efetuar um levantamento sobre os efeitos do metilmercúrio nos aspectos que influenciam a cognição humana verifica-se que a intoxicação por este metal pesado caracteriza-se por ataxias (perda da coordenação dos movimentos voluntários), as disartrias (problemas na articulação das palavras), as parestesias (perda da sensibilidade nas extremidades das mãos e pés ou em toda a boca), a constrição do campo visual e a perda da audição (Clarkson et al., 2003). Num estudo recente, verificou-se também uma correlação estatisticamente significativa entre os níveis de concentração de mercúrio no sangue e o transtorno do déficit de atenção com hiperatividade em crianças chinesas (Cheuk & Wong, 2006).

A partir dos dados levantados no inquerito epidemiológico efetuou-se uma seleção de instrumentos para avaliação dos aspectos referentes à memória visual e auditiva, coordenação motora, percepção, e capacidade de estratégias e resolução de problemas. Dois critérios foram utilizados: haver instrumentos adequados para a faixa etária dos sujeitos pesquisados (6 a 16 anos), e o instrumento ter validação para aplicação na população brasileira.

Para efetuar a avaliação dos aspectos cognitivos foram utilizados os seguintes instrumentos: O teste das Figuras Complexas de Rey ; o teste das Matrizes Progressivas de Raven (escala geral e escala especial- matrizes coloridas); WISC Subteste Dígitos, Subteste Procurar Símbolos e Subtestes Labirinto. A seguir apresenta-se os principais instrumentos utilizados nas avaliações.

Figuras Complexas de Rey

O Teste de Figuras Complexas de Rey propicia o estudo do desenvolvimento mental a partir da observação dos diferentes tipos de reprodução e da riqueza da representação gráfica nas diferentes idades. É um instrumento bastante utilizado na investigação da memória visual, a habilidade viso-espacial e algumas funções de planejamento, desenvolvimento de estratégias e execução de ações. Também avalia a organização, o planejamento e as habilidades de resolução de problemas (Fernando e Chard, 2003), bem como a memória imediata (Lu et al., 2003). A aplicação da Figura Complexa de Rey permite estudar o atraso no desenvolvimento mental e as perturbações na estruturação espacial, além de avaliar a atividade perceptiva e a memória visual. A Dra. Valéria Oliveira do Departamento de psicologia da UNIR é a responsável pela avaliação cognitiva.

Ocorreram várias recusas na continuidade do estudo, porque comunicamos que as coletas e conseqüentemente os exames de sangue não seriam realizados em algumas comunidades como já comunicado anteriormente.

4.4.4 Avaliação antropométrica e pressão arterial em adultos, crianças e adolescentes

Esta avaliação foi introduzida no estudo devido à importância que esta variável representa diante do quadro socioambiental e socioeconômico de construção da barragem para os ribeirinhos, assim como a possibilidade de se identificar variáveis de confundimento e/ou outros fatores de risco, que não estejam diretamente associados com o impacto socioambiental da barragem. A realização de medidas de Peso, Estatura, Índice de Massa Corporal (IMC), medidas da circunferência da cintura e quadril e dobras cutâneas são importantes na avaliação de fatores de confusão como, por exemplo, a desnutrição e seus efeitos no desenvolvimento das crianças na faixa escolar. A pressão arterial é outro parâmetro importante na avaliação toxicológica de exposição ao mercúrio. Esta foi mensurada em crianças, adolescentes e adultos residentes nas margens direita e esquerda do rio Madeira, considerando o gênero e a idade. Os valores de referência para estes grupos são dados conforme a estatura e idade da criança.

4.5 Banco de dados e Análise Estatística dos Dados

A estruturação dos bancos de dados baseou-se na utilização de um gerenciador de bancos de dados (*Epi-Info* e/ou *Excell*) e programas de geoprocessamento (*Map-Info* e *Terraview*).

A matriz de dados foi exportada para o programa estatístico SPSS (SPSS, 2009) onde foi realizada uma análise exploratória a partir de análise descritiva. Foram realizadas também análises univariadas (testes de normalidade) e será calculada a regressão múltipla, tendo como variáveis dependentes os indicadores de saúde e exposição, como variáveis independentes, os indicadores socioeconômicos, sociodemográficos, hábitos dos participantes e de condições de vida. A análise multivariada de um conjunto de indicadores socioambientais tem sido uma das formas mais utilizadas para a discriminação das variáveis sob diversas influências. A análise estatística está sendo realizada atentando-se para as prerrogativas da análise como a normalidade dos dados. Análises multivariadas são utilizadas para explorar as informações obtidas no banco de dados, reduzir o volume de informações a serem interpretadas e buscar as variáveis que podem explicar as associações de dose de mercúrio e exposição a este metal via consumo de peixe.

5. RESULTADOS PARCIAIS

Os resultados parciais são apresentados com tabelas, gráficos, figuras do inquérito epidemiológico incluindo os módulos do questionário domiciliar, infantil e adulto das entrevistas realizadas e duplamente digitadas, avaliações clínicas dos participantes e resultados bioquímicos

dos parâmetros analisados no sangue e toxicológicos em cabelo.

5.1 Resultados do inquérito domiciliar

. Os dados são referentes às entrevistas realizadas no período de maio de 2009 a dezembro de 2010. Foram coletadas informação de 495 domicílios localizados ao longo do rio Madeira (Margem direita, 232 domicílios; Margem esquerda, 263 domicílios).

O tempo médio de moradia das famílias nas comunidades estudadas foi de 16,7 anos (mínimo de 1 mês e máximo de 76 anos). Por margem do rio, o tempo médio de moradia no domicílio foi de 17,5 anos (mínimo de 2 meses e máximo de 76 anos) para a margem direita e de 16 anos (mínimo de 1 mês e máximo de 64 anos) para a margem esquerda. O número médio de pessoas por domicílio é de 4 pessoas (Margem direita, 4,02 pessoas; Margem esquerda, 3,89 pessoas). O número médio de famílias por domicílio é de uma família.

Quanto às características dos domicílios, 73% das casas foram consideradas pelos entrevistados como próprias (margem direita, 68%; margem esquerda, 78%) e 16% emprestadas (margem direita, 15,5%; margem esquerda, 15,6%). Em torno de 80% das casas visitadas tinham energia elétrica, tanto na margem direita quanto na margem esquerda. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes por margem do rio apenas para o tipo de moradia (p-valor<5%). O número médio de cômodos nos domicílios foi 4, e 19% dos domicílios não tinham banheiro (margem direita, 18%; margem esquerda, 20%). Dos domicílios que tinham banheiro, em 52% delas pelo menos um banheiro era fora da casa e 11,2% era dividido com outras casas.

Tabela 4: Características dos domicílios pertencentes a amostra no estudo.

Características	Margem				Total	
	Direita		Esquerda		n	%
	n	%	n	%		
<i>Situação da Moradia</i>						
Alugada	7	3,0	3	1,1	10	2,0
Própria (já paga)	157	67,7	204	77,6	361	72,9
Própria e está pagando as prestações	1	0,4	-	-	1	0,2
Doada	15	6,5	12	4,6	27	5,5
Invadida/Posse	2	0,9	1	0,4	3	0,6
Emprestada	36	15,5	41	15,6	77	15,6
Outra	14	6,0	2	0,8	16	3,2
<i>Tipo de construção</i>						
Só tijolo	42	18,1	49	18,7	91	18,4
Só madeira	155	66,8	181	69,1	336	68,0
Tijolo e Madeira	32	13,8	29	11,1	61	12,3
Outro Matérial	3	1,3	3	1,1	6	1,2
<i>Tipo de piso</i>						
Cerâmica	20	9,1	56	22,0	76	16,0

Cimento	103	46,8	44	17,3	147	30,9
Madeira	57	25,9	109	42,7	166	34,9
Terra batida	11	5,0	10	3,9	21	4,4
Outro Matérial	29	13,2	36	14,1	65	13,7
<i>Tem Banheiro</i>						
Sim	190	81,9	209	80,4	399	81,1
Não	42	18,1	51	19,6	93	18,9

Em relação à infraestrutura e saneamento, 68% das residências têm fossa séptica (margem direita, 66%; margem esquerda, 70%) e em 13% dos domicílios o destino de fezes e urina era céu aberto (margem direita, 13%; margem esquerda, 14%). Dos domicílios pesquisados, 69% queimam o lixo da residência (margem direita, 66%; margem esquerda, 73%). Quanto à fonte de abastecimento de água, 56% das casas usam água de poço (margem direita, 64%; margem esquerda, 49%). A maioria das residências bebe água sem qualquer tratamento. A energia elétrica é usada em 80% das casas (margem direita, 87%; margem esquerda, 73%). Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes por margem do rio apenas para fonte de abastecimento e energia elétrica (p-valor<5%).

Tabela 5: Infra-estrutura e saneamento referente aos domicílios pertencentes ao estudo. Porto Velho, 2010.

Características	Margem				Total	
	Direita		Esquerda		n	%
	n	%	n	%		
<i>Destino de fezes e urina</i>						
Fossa	151	65,7	182	70,5	333	68,2
Céu aberto	30	13,0	35	13,6	65	13,3
Rio/córrego	15	6,5	8	3,1	23	4,7
Outro destino	34	14,8	33	12,8	67	13,7
<i>Destino principal do lixo</i>						
Coletado por caminhão	58	25,3	48	18,4	106	21,6
Queimado	151	65,9	189	72,4	340	69,4
Enterrado	6	2,6	10	3,8	16	3,3
Jogado em um terreno baldio	10	4,4	7	2,7	17	3,5
Céu aberto no quintal	1	0,4	2	0,8	3	0,6
Jogado no rio	-	-	2	0,8	2	0,4
Outro	3	1,3	3	1,1	6	1,2
<i>Fonte da água usada na casa</i>						
Rede de abastecimento pública	15	6,6	5	1,9	20	4,1
Poço	145	63,6	127	48,8	272	55,7
Cacimba	-	-	9	3,5	9	1,8
Nascente	20	8,8	57	21,9	77	15,8
Outra	48	21,1	62	23,8	110	22,5
<i>Água usada na casa para beber</i>						
Filtrada	40	17,5	44	17,0	84	17,2
Fervida	7	3,1	5	1,9	12	2,5
Direto do igarapé	10	4,4	21	8,1	31	6,4
Direto do poço	73	32,0	85	32,8	158	32,4
Direto da nascente ou Coadá	48	21,1	62	23,9	110	22,6
Outra forma	46	20,2	40	15,4	86	17,7
Direto da torneira	2	0,9	2	0,8	4	0,8

Mineral	2	0,9	-	-	2	0,4
<i>Tem energia elétrica</i>						
Sim	199	87,3	187	73,0	386	79,8
Não	29	12,7	69	27,0	98	20,2

No que se refere a exposição “indoor” dentro de casa, 35% das casas usavam, além do gás de botijão, lenha ou carvão para cozinhar e 47,5% das famílias usavam veneno para matar mosquito em suas casas. Quase 100% das casas tinham fogão, 80% tinham televisão e 79% tinham pelo menos uma pessoa na família com telefone celular.

Com relação à horta caseira, 60% das famílias tinham alguma plantação ou horta. Os produtos mais cultivados foram cebolinha (34%), mandioca (32%), banana (29,8%) e manga (28,8%). No tocante à criação de animais, 75% das famílias tinham pelo menos um animal em casa. Porém, 4% já tiveram algum familiar com alguma doença transmitida por animal. Os animais investigados foram cachorro (91%) e galinha (85%).

5.2 Resultados do inquerito Infantil

Os resultados referem-se as questões das entrevistas relativas ao questionário infantil realizadas até dezembro de 2010 com os responsáveis das crianças com idades entre 2 meses e 16 anos. Os responsáveis das crianças até 16 anos de idade responderam um questionário com aproximadamente 50 perguntas totalizando 630 entrevistas. Os questionários incluíram um conjunto de questões que serão analisadas por módulos.

A amostra compreende 309 crianças do sexo masculino (49,0%) e 321 do sexo feminino (51%). A idade média das crianças foi de 9,2 anos (IC95%: 8,9 – 9,5). Na análise por cor ou raça 16,5% se declararam brancos, 19,2% pretos, 60,5% pardos, e 3,8% outra (Caboclo e Moreno). A maioria das crianças está no ensino fundamental e 16% não estudam. Do total de 630 crianças, 332 vivem na margem esquerda (mais afastadas do centro urbano) e 298 na margem direita (mais próximas da área urbana).

5.2.1 – Avaliação da Saúde Infantil e Adolescente

Este módulo do inquerito caracterizou a situação de saúde das crianças e adolescentes por meio de entrevista (questionários) aplicada aos pais e/ou responsáveis das crianças. Esta metodologia vem sendo aplicada pelo Ministério da Saúde em várias regiões do país. É sabido que algumas variáveis interferem nesta avaliação, mas no presente estudo estaremos analisando possíveis variáveis que podem interferir nesta avaliação, tais como: nível de escolaridade, sexo, idade, atividade laboral, viver próximo ao centro urbano, dentre outras.

Em relação à vacinação, 99,7% das crianças estão com o calendário vacinal em dia de

acordo com cartão de vacinação. As vacinas investigadas foram BCG, Paralisia Infantil - SABIN, Difteria/Tétano/Coqueluxe, Sarampo/Rubéola/Caxumba, Meningite causada por *Haemophilus influenzae* tipo B, Febre Amarela, Hepatite B e Rotavírus. Esta resposta positiva à vacinação aponta que as campanhas de vacinação têm sido eficientes e eficazes. Somente para a vacina de Rotavírus (85%) o percentual de vacinação foi abaixo de 90%, possivelmente esta possuir uma estreita faixa etária alvo que deve ser rigidamente respeitada, necessitando ser melhor trabalhada pelas campanhas de vacinação.

Em relação a gravidez e ao nascimento da criança, 88% das crianças fizeram o teste do pezinho (margem direita: 86%; margem esquerda: 89%). Do total da amostra de crianças, o peso ao nascer médio foi de 3184,75 gramas (mínimo: 600g; máximo: 5.250g) e 10% das crianças nasceram com peso inferior a 2500 gramas. Na margem direita o peso ao nascer médio foi de 3319,60 gramas (mínimo: 600g; máximo: 5250g) e 9,2% das crianças nasceram com peso inferior a 2500 gramas. Na margem esquerda peso ao nascer médio foi de 3074,93 gramas (mínimo: 1200g; máximo: 4800g) e 11,5% das crianças nasceram com peso inferior a 2500 gramas. Durante a gravidez, 17% das gestantes tiveram malária (margem direita: 21,2%; margem esquerda: 13,2%).

Para a totalidade da amostra, 1,2% dos responsáveis avaliaram a saúde das crianças como ruim (margem direita: 0,7%; margem esquerda: 1,5%) e 23,2% avaliaram como muito boa (margem direita: 28,3%; margem esquerda: 18,5%). Entre as meninas, o percentual de pais que avaliaram a saúde das crianças como ruim foi de 1,6% (margem direita: 1,3%; margem esquerda: 1,9%) e entre os meninos foi de 0,7% (margem direita: 0%; margem esquerda: 1,2%)

Quanto ao desenvolvimento mental, 2,2% das crianças já tiveram diagnóstico médico de desenvolvimento mental anormal. Em relação à deficiência física, 2,8% das crianças apresentam alguma deficiência (braço torto, fenda palatina, má-formação, etc.)

5.2.2 Tabagismo no domicílio

Das mães entrevistadas, 12% fumaram durante a gravidez de seus filhos (margem direita: 13,5%; margem esquerda: 10,2%). Em média foram consumidos 7,7 cigarros por dia para o grupo estudado (mínimo: 1 cigarro por dia; máximo: 40 cigarros por dia). Estes resultados serão analisados no seu conjunto com os resultados de mercúrio em cabelos.

5.2.3 Avaliação neurológica em escolares

O foco principal desta avaliação foi sobre as disfunções cerebelares (alterações de

coordenação e equilíbrio) e déficits sensitivos periféricos com potencial repercussão sobre a habilidade manual. Critérios de inclusão: todos os indivíduos da comunidade convidados que, após as devidas explicações, compareceram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os indivíduos nos quais foram identificadas alterações em quaisquer destas avaliações, foram submetidos a um exame físico neurológico mais detalhado em busca de achados mais específicos. Desta forma, foi possível levantar hipóteses diagnósticas diferenciais e não somente a identificação de alterações isoladas.

Os exames neurológicos foram realizados em 47,5% do sexo feminino e 52,5% do sexo masculino e a idade média foi de 12 anos. Destas, com idade superior a 16 anos, 45 responderam o questionário adulto e 333, os pais responderam o questionário infantil. A tabela 6 apresenta um resumo descritivo das variáveis sexo e idade, bem como das margens direita (mais facilmente acessível pelo asfalto) e esquerda (onde parece ocorrer um relativo isolamento das famílias).

Tabela 6- Avaliação neurológica das crianças e adolescentes integrantes do estudo referida pelos responsáveis.

Variáveis	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
Mais agitada que o normal						
Sim	59	28,5	52	26,9	111	27,8
Não	148	71,5	141	73,1	289	72,1
Sub-total	207	100,0	193	100,0	400	100,0
Irritada						
Sim	56	25,9	56	28,3	112	27,1
Não	160	74,1	142	71,7	302	72,9
Sub-total	216	100,0	198	100,0	414	100,0
Dificuldade para reflexos rápidos						
Sim	23	10,6	14	7,0	37	8,9
Não	193	89,4	186	93,0	379	91,1
Sub-total	216	100,0	200	100,0	416	100,0

Além dos problemas apontados pelas mães, outras dificuldades questionadas foram relativas a irritação, dificuldade para reflexos rápidos, dentre outras. As mães e/ou responsáveis referiram dificuldades em concentração (21%), dificuldade em enxergar 20%, capacidade de memória (15,5%), dificuldade em diferenciar cores (15,0%), dificuldade em caminhar 4%, remar 7 % e pescar 8,3% . Em relação à reprovação na escola, 50% das crianças já foram reprovadas pelo menos em uma série escolar.

5.2.4 Inquerito da população adulta

Os resultados das entrevistas realizadas no inquérito da população adulta até dezembro de 2010 incluem adolescentes com 16 anos ou mais de idade que responderam a um questionário com cerca de 160 perguntas e os adultos das comunidades estudadas. Um total de 884 indivíduos integram a amostra da população ribeirinha no presente estudo.

5.2.4.1 Resultados do inquérito sociodemográficos da população adulta

A amostra compreende 489 indivíduos do sexo masculino (55%) e 395 do sexo feminino (45%). A idade média da população adulta foi de 41 anos (mínima: 15 anos; máxima: 104 anos). Na análise por estado civil, 26,5% se declararam solteiros, 64,5% casados, 4,5% viúvos, e 4,5% separado ou divorciado. A maioria dos entrevistados está no ensino fundamental, e 10% não sabe ler e/ou escrever. Das variáveis analisadas somente a variável faixa etária mostrou diferença significativa por margem do rio (p-valor = 0,037). Do total de adultos, 517 (59%) nasceram em Rondônia (margem direita: 50%; margem esquerda: 66%) e 526 pessoas (65%) moram a mais de 5 anos na comunidade onde vivem (margem direita: 65%; margem esquerda: 63%). O tempo médio de moradia em Porto Velho foi de 16,7 anos, e por margem do rio o tempo médio foi de 16,8 anos na margem esquerda e 16,5 na margem direita.

Tabela 7: Características sociodemográficas da população adulta por gênero sexo, cor, escolaridade, segundo o local de moradia nas margens do rio Madeira.

Variável	Margem				Total	
	Direita		Esquerda		n	%
	n	%	n	%		
Sexo						
Feminino	177	44,0	218	45,2	395	44,7
Masculino	225	56,0	264	54,8	489	55,3
Subtotal	402	100,0	482	100,0	884	100,0
Idade						
16 a 25 anos	88	21,9	94	19,5	182	20,6
26 a 36 anos	77	19,2	132	27,4	209	23,6
37 a 50 anos	119	29,6	123	25,5	242	27,4
Mais de 50 anos	118	29,4	133	27,6	251	28,4
Subtotal	402	100,0	482	100,0	884	100,0
Estado Civil						
Solteiro	114	28,9	116	24,4	230	26,4
Casado ou amigado	240	60,9	320	67,2	560	64,4
Viúvo	18	4,6	22	4,6	40	4,6
Separado ou divorciado	22	5,6	18	3,8	40	4,6
Subtotal	394	100,0	476	100,0	870	100,0
Religião						
Católica	264	70,8	328	72,1	592	71,5
Protestante / Evangélica	101	27,1	119	26,2	220	26,6
Outra	8	2,1	8	1,8	16	1,9
Subtotal	373	100,0	455	100,0	828	100,0

Escolaridade						
Não sabe ler e/ou escrever	38	9,7	50	10,5	88	10,1
Alfabetização	19	4,8	21	4,4	40	4,6
Ensino Fundamental	286	73,0	327	68,6	613	70,5
Ensino Médio	43	11,0	71	14,9	114	13,1
Graduação	6	1,5	5	1,0	11	1,3
pós-graduação		0,0	3	0,6	3	0,3
Subtotal	392	100,0	477	100,0	869	100,0

5.2.4.2 Características das atividades ocupacionais da população adulta.

O inquérito da população adulta mostrou que 21,7% dos entrevistados são pescadores, 15% são agricultores, 25,5% são “do lar”. Outras atividades referidas foram caseiro, funcionário público, aposentado.. Não existe diferença significativa dos resultados por margem do rio em relação as atividades laborais. Em relação a renda familiar, 74% responderam que a renda da família é superior a R\$ 500,00 (margem direita: 72,5%; margem esquerda: 75,%). Quanto à exposição ocupacional, 31,5% dos entrevistados na atual atividade de trabalho ficam em contato com produtos químicos. Por margem do rio, este percentual é de 31% na margem direita e 32% na margem esquerda.

5.2.4.3 Auto-avaliação da saúde da população adulta

Do total de entrevistados, 253 (29,5%) referiram apresentar uma doença crônica (margem direita: 31%; margem esquerda: 28,5%). Destes indivíduos, em 51% o problema de saúde impede de alguma forma as suas atividades (margem direita: 60%; margem esquerda: 43%). Analisando comparativamente por comunidade estes resultados apresentam diferenças significativas (p-valor = 0,011).

Quanto à malária, 88,5% dos entrevistados já tiveram malária alguma vez na vida (margem direita: 88 %; margem esquerda: 89%). Do total de mulheres, 88,5% já estiveram grávidas (margem direita: 90,5%; margem esquerda: 87%). Destas mulheres, 38% tiveram malária durante a gravidez (margem direita: 39,7%; margem esquerda: 36,8%). Em relação à auto-avaliação da saúde, 83% dos entrevistados avaliam sua saúde como excelente (margem direita: 80%; margem esquerda: 85,5%) e 74% acham que, nas quatro semanas anteriores à pesquisa, seus problemas de saúde não interferiram na rotina de suas vidas (margem direita: 72%; margem esquerda: 75,3%).

Em relação a auto avaliação de questões neurológicas, foi perguntado aos participantes da pesquisa se nos 12 meses anteriores a pesquisa eles tiveram algum problema nervoso, como crise de choro, muita ansiedade, depressão. Os resultados revelaram que 21,3% tiveram algum

problema nervoso (margem direita: 24,5%; margem esquerda: 18,5%), por margem do rio os resultados mostraram diferenças significativas (p -valor=0,037). Os resultados desta pesquisa mostraram que parte dos indivíduos entrevistados apresentaram dificuldades em se concentrar (30,5), para enxergar (49,%) , para remar ou pescar (8%), problemas com a memória (41,%) , com equilíbrio físico (11,5%) e com irritação (33,2%). As variáveis apresentam diferenças estatisticamente significativas (p -valor < 5%), com exceção de dificuldade para enxergar e irritação.

5.2.4.4 Avaliação de fatores de risco na população adulta

A pergunta sobre tabagismo verificou que 278 (31,5%) indivíduos fumam, 203 (23,0%) pararam de fumar e 403 (45,5%) nunca fumaram. Não existem diferenças significativas por comunidade, ou seja, dos moradores que fumavam na época da pesquisa, 31% são da margem direita do rio e 32% são da margem esquerda. Dos entrevistados, 4,2% já fizeram uso de drogas (margem direita: 4,8%; margem esquerda: 3,8%) e 41% ingeriram bebida alcoólica nos 30 dias anteriores a entrevista (margem direita: 45,3%; margem esquerda: 37,5%).

Outros fatores de risco levantados junto a esta população foram: hipertensão, colesterol, diabetes e câncer. Dos respondentes, 23,2% são hipertensos, 20% possuem colesterol alto, 7,5% têm diabetes e 1,5% têm ou já teve câncer. Não existem diferenças significativas entre as margens do rio.

5.2.4.5 Avaliação alimentar da população adulta na área de estudo.

A alimentação dos ribeirinhos é baseada principalmente no consumo de arroz, feijão, farinha de mandioca, verduras, frutas e peixe. Os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significantes por margem do rio para consumo de peixe diário. O peixe mais ingerido pelos entrevistados é o “barba chata”. A figura 2 ilustra os resultados dos hábitos alimentares dos entrevistados.

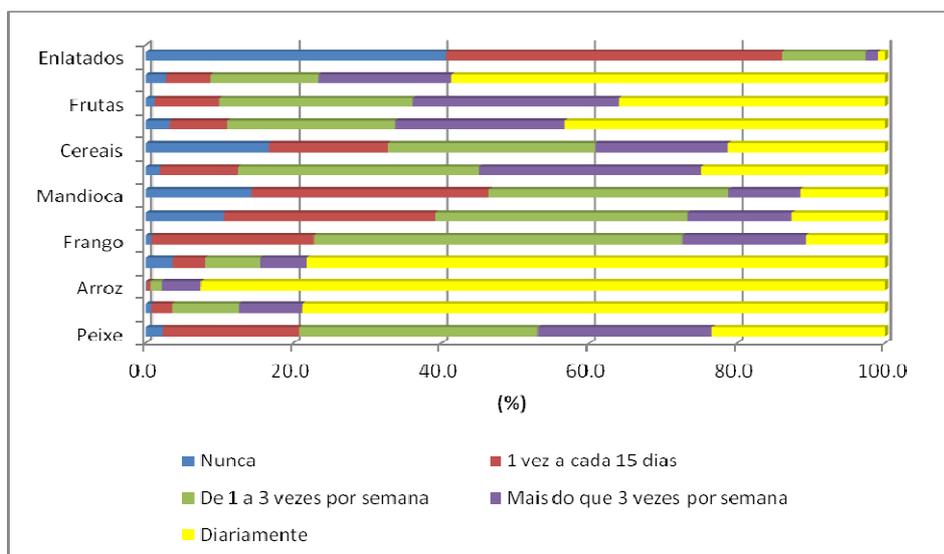


Figura 2: Principais alimentos e frequência de consumo da população estudada.

5.3 Indicador de Exposição ao Mercúrio

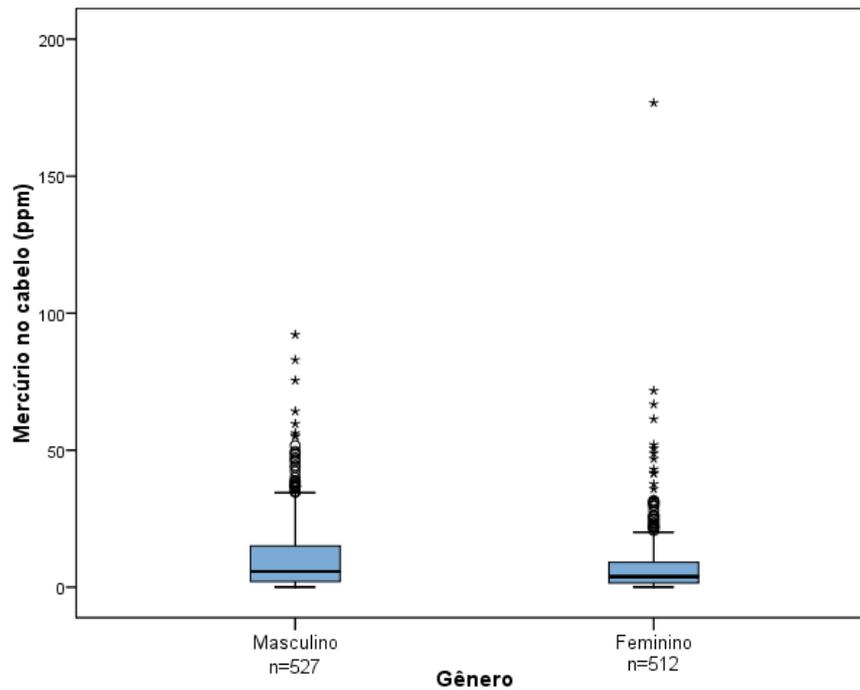
Mercúrio no cabelo

Os resultados parciais das análises de mercúrio no cabelo da amostra de voluntários analisadas até dezembro de 2010 é constituída de 527 do sexo masculino e 512 do sexo feminino, com idades variando entre 11 meses e 90 anos.

A média geral do nível de mercúrio foi de 9,0 ppm (IC95: 8,4 – 9,9). Segundo o gênero, a média para o sexo feminino – 7,4 ppm (IC95: 6,3 – 8,4) e para o sexo masculino – 10,8 ppm (IC95: 9,7 – 11,9). Por faixa etária para o grupo até 15 anos os resultados das concentrações de mercúrio em cabelo foram de – 7,6 ppm (IC95: 6,7 – 8,4) ; 16 anos ou mais – 11,2 ppm (IC95: 9,8 – 12,5). Quanto à margem do rio: direita – 8,5 ppm (IC95: 7,6 – 9,4) ; esquerda – 9,7 ppm (IC95: 8,5 – 10,9).

Para a análise dos resultados por gênero foi realizado um teste t de comparação de médias e os resultados mostraram que existem diferenças significativas ($\alpha = 5$) entre os níveis de mercúrio em homens e mulheres (p-valor = 0,000). A figura 3 apresenta a distribuição dos valores por gênero.

Figura 3- Níveis de mercúrio (ppm) em cabelo da população ribeirinha do rio Madeira, segundo o gênero. Porto Velho, 2010.



A tabela 8 apresenta uma síntese dos resultados de mercúrio por gênero e faixa etária na população ribeirinha do rio Madeira. Por faixa etária o teste mostrou que existem diferenças significativas ($\alpha = 5$) entre os níveis de mercúrio quando comparadas os grupos etários até 15 anos e 16 anos ou mais (p-valor = 0,000). Segundo a margem do rio, os resultados mostraram que não existem diferenças significativas ($\alpha = 5$) entre os níveis de mercúrio nas margens esquerda e direita do rio (p-valor = 0,112).

Tabela 8. Resumo descritivo dos níveis de mercúrio em cabelo segundo gênero e faixa etária na população ribeirinha . Porto Velho, 2010.

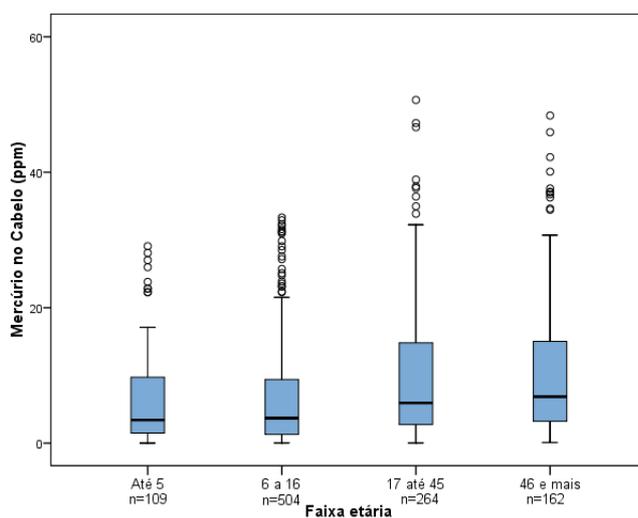
	N	Mercúrio no cabelo (ppm)	
		Média	SE
População Total			
Até 5 anos	109	7,47	0,93
6 a 16 anos	504	7,58	0,48
17 a 45 anos	264	11,14	0,95
46 anos e mais	162	11,72	1,05
Sub-total	1039	9,12	0,38
Feminino			
Até 5 anos	61	7,46	1,18
6 a 16 anos	252	6,31	0,58
17 a 45 anos	141	9,22	1,49
46 anos e mais	58	7,35	0,86

Sub-total	512	7,37	0,53
Masculino			
Até 5 anos	48	7,48	1,51
6 a 16 anos	252	8,86	0,75
17 a 45 anos	123	13,33	1,10
46 anos e mais	104	14,16	1,52
Sub-total	527	10,82	0,56

SE – Erro padrão da média

A figura 4 ilustra os resultados de mercúrio no cabelo por faixa etária e gênero, evidenciando que em todas as faixas etárias os indivíduos do sexo masculino apresentam maiores concentrações de mercúrio acumulado no organismo. Possivelmente, isto se deve a quantidade de peixes consumida pelos homens e algum mecanismos de ação, ainda não bem definido. Observa-se também, que na faixa etária a partir dos 17 anos (idade reprodutiva) há elevação das concentrações de mercúrio. Nesta faixa etária o adolescente aumenta o consumo de alimentos, incluindo o peixe.

Figura 4. Distribuição dos níveis de mercúrio (ppm) em cabelo por faixa etária nas comunidades do rio Madeira. Porto Velho, 2010.



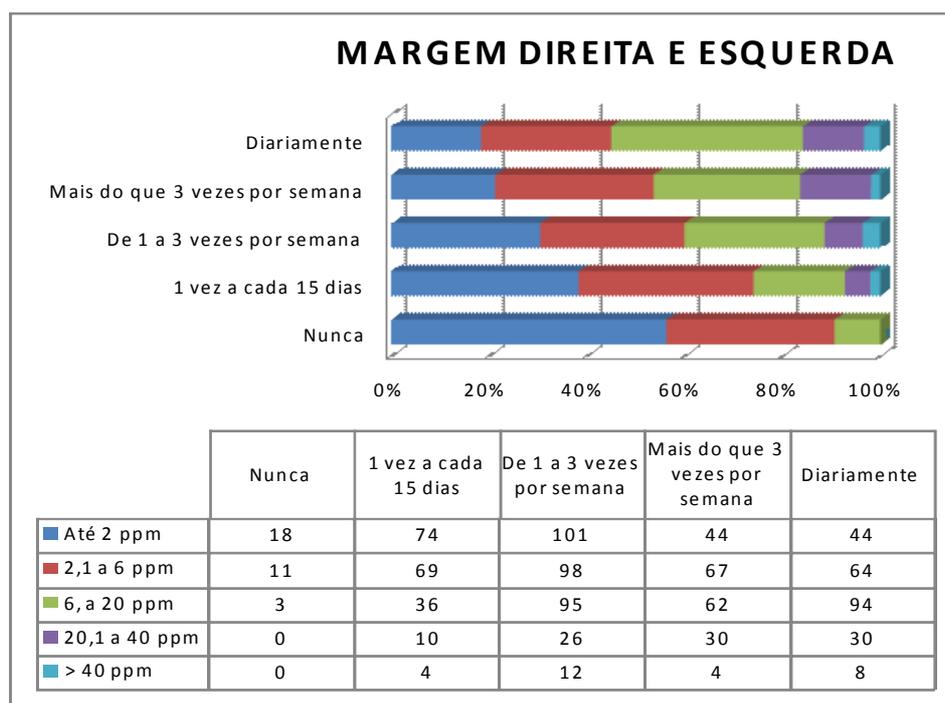
A distribuição percentual dos valores médios de mercúrio em cabelo (ppm) por margem do rio são apresentados na tabela 9. Observa-se que cerca de 58% do universo estudado apresenta valores médios de Hg em cabelos até 6 ppm. Cerca de 30% apresenta valores médios entre 6 e 20 ppm e 12,5% acima de 20 ppm. Estes resultados indicam que cerca de 42,5% da população estudada deve ser monitorada de forma sistemática.

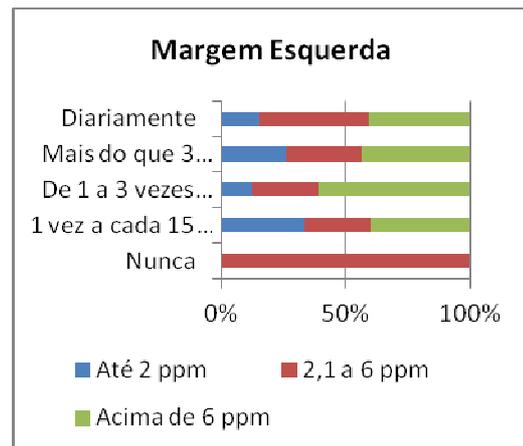
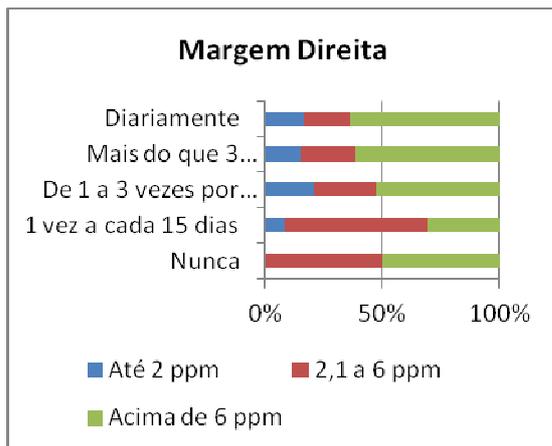
Tabela 9 Distribuição percentual dos resultados de mercúrio no cabelo segundo a margem do rio. Porto Velho, 2010.

Níveis de Mercúrio	Margem				Total	
	Direita		Esquerda		n	
	n		n			
Até 2 ppm	145	27,9	143	27,5	288	27,7
Mais de 2,0 até 6 ppm	161	31,0	157	30,2	318	30,6
Mais de 6 até 20 ppm	156	30,1	148	28,5	304	29,3
Mais de 20 até 40 ppm	45	8,7	54	10,4	99	9,5
Mais de 40 ppm	12	2,3	18	3,5	30	2,9
Total	519	100,0	520	100,0	1039	100,0

A figura 5 apresenta a relação entre consumo de peixe e concentração de mercúrio no organismos humano utilizando o cabelo como indicador de exposição via consumo de peixe. O universo amostral desta análise reúne 1039 resultados de Hg em cabelo da população ribeirinha na área de influencia da barragem de Santo Antonio. Os resultados mostram que 23% da população estudada consome peixe diariamente com níveis de Hg no organismos variando de 12 a 177 ppm.

Figura 5. Frequencia de consumo de peixe segundo o nível de mercurio no cabelo no rio Maderia.





6. CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

O presente relatório apresenta os resultados da exposição ao mercúrio através de medidas de mercúrio em cabelos das comunidades do rio Madeira na fase de pré-enchimento do reservatório da Usina hidroelétrica de Santo Antonio. O consumo de peixe contaminado por mercúrio no Madeira representa a principal forma de exposição na área de estudo. Para a avaliação da exposição humana ao mercúrio, utiliza-se como indicador biológico de exposição crônica o cabelo, que representa um indicador temporal. A exposição ao mercúrio orgânico é reconhecida como um potencial problema de saúde pública. A Dose de Referência (RfD) de 0,1 µg de mercúrio ingerido/kg de peso/dia, baseia-se nos efeitos neurotóxicos observados em diversos estudos conduzidos em diferentes continentes. A taxa de excreção do metilmercúrio nos organismos, de uma forma geral, é baixa. No homem, a meia vida biológica do Hg varia de 30 a 120 dias, sendo em média abaixo de 71 dias (WHO, 1990 Carrier et al, 2001). Entretanto, a acumulação é dependente da quantidade de peixe contaminado ingerido diariamente numa determinada escala espacial e temporal. Considerando um universo amostral de 1039 indivíduos da população ribeirinha com faixa etária de variando de 1 a 90 anos, os resultados abaixo do limite de 6 ppm de mercúrio no cabelo no organismo humano representam cerca de 58 % da população estudada. No intervalo de 6 a 20 ppm temos cerca de 30% da população investigada e 12,5 % acima de 20 ppm. Embora elevados, estes resultados estão na faixa de contaminação observada em outras localidades da bacia Amazônica. Comparando-se os resultados de mercúrio no organismo humano do presente estudo (média de 9,12 ppm), ou seja na etapa de pré-enchimento do reservatório da Usina hidroelétrica de Santo Antonio, com aqueles observados em 2004 (média 10,7 ppm) (Bastos, 2004), verifica-se que não há diferença estatística significativa nos resultados. Até a presente etapa do estudo não se observou alterações nas concentrações de mercúrio na população ribeirinha avaliada que possam estar associadas aos

potenciais impactos socioambientais da Usina de Santo Antonio.

Nos próximos relatórios estes resultados serão analisados conjuntamente com outras variáveis, como a avaliação cognitiva, avaliação tiroidiana, neurológica e as variáveis sociodemográficas e socioeconômicas com ênfase nos grupos mais vulneráveis, e comparados com valores da literatura nacional e internacional.

7. BIBLIOGRAFIA

- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA 001/86. Brasília: Secretaria Especial do Meio Ambiente, 1986.
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA 237/97. Brasília: Secretaria Especial do Meio Ambiente, 1997.
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA 286/2001. Brasília: Secretaria Especial do Meio Ambiente, 2001.
- Lacerda LD, Pfeiffer WC, Ott AT, Silveira EG. Mercury contamination in the Madeira River, Amazon. Mercúrio inputs to the environment. *Biotropica* 1989; 21 (1): 91-93
- Bastos, W.R. 2004. Ocorrência ambiental do mercúrio e sua presença em populações ribeirinhas do baixo rio Madeira. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biofísica. Carlos Chagas Filho. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Wasserman JC, Hacon S, Wasserman MA. Biogeochemistry of mercury in the Amazonian environment. *Ambio* 2003; 32 (5): 336-342.
- Hacon S, Artaxo P, Gerab F, Yamasoe MA, Campos RC, Conti LF, *et al.* Atmospheric mercury and trace elements in the region of Alta Floresta in the Amazon basin. *Water, air soil pollut* 1995; 80 (1-4): 273-283;
 - Hacon SS, Farias RA, Campos RC, Argento RR, Rossi AP, Caires SM, *et al.* Current scenarios of human exposure to mercury in the northern region of Mato Grosso, Amazon Basin. *Environ. Sci.* 2003; 10 (2):121-34.
 - Malm O, Pfeiffer WC, Souza CMM, Reuther R. Mercury pollution due to gold mining in the Madeira River Basin, Brazil. *Ambio* 1990; 19 (1): 11-15
 - Martinelli LA, Ferreira JR, Forsberg BR, Victoria RL. Mercury contamination in the Amazon – a gold rush consequence. *Ambio* 1988; 17 (4): 252-254
 - Bastos, W. R. *et al.* Mercury in the environment and riverside population in the Madeira River Basin, Amazon, Brazil. *Science of the Total Environment*, v.368, p.344-51, 2006.
 - Bastos, W. R.; Lacerda, L. D. Mercúrio na Bacia de Drenagem do Rio Madeira, Rondônia.

Geochimica Brasiliensis, v.18, p.99-114, 2004.

- FONSECA, M.F. 2007. “O isolamento geográfico como interferente em avaliações neurológicas de possíveis tóxicos do metilmercúrio”. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biofísica. Carlos Chagas Filho. Universidade Federal do Rio de Janeiro
- J.A. Psicodiagnóstico-V. 5ª Edição Revisada e Ampliada. 3ª Reimpressão. Artmed.
- Pág 507. 2003.
- . IPCS (International Programme on Chemical Safety). 1990. Methylmercury.
- Environmental Health Criteria – 101. Geneva: World Health Organization. 144p.
- Bastos WR, Gomes JPO, Oliveira RC, Almeida R, Nascimento EL, Bernardi JVE, et al. Mercury in the environment and riverside population in the Madeira River Basin, Amazon, Brazil. *Sci Total Environ* 2006; 368:344-51
- Hacon SS et al, Farias RA, Campos RC, Argento RR, Rossi AP, Caires SM, *et al.* Current scenarios of human exposure to mercury in the northern region of Mato Grosso, Amazon Basin. *Environ. Sci.* 2003; 10 (2):121-34.
- GARCIA, MF Grandes Projetos Hidrelétricos e Desenvolvimento Regional. *Algumas considerações sobre o Projeto do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira*. In: Encontro Nacional da Anppas. IV, 2008, Brasília - DF – Brasil: ANPPAS.2008. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT4-887-626-0080518205856.pdf>
- Acesso: 10 out 2008.