



**AVALIAÇÃO DE RISCO E  
ANÁLISE DO PERFIL DE  
SAÚDE DAS COMUNIDADES  
POTENCIALMENTE  
EXPOSTAS AO HG NO RIO  
MADEIRA - UHE SANTO  
ANTÔNIO**

**Relatório Trimestral**

**Janeiro 2010**



Ministério da Saúde  
**FIOCRUZ**  
Fundação Oswaldo Cruz

**RELATÓRIO TRIMESTRAL DO PROJETO AVALIAÇÃO DE RISCO E ANÁLISE  
DO PERFIL DE SAÚDE DAS COMUNIDADES POTENCIALMENTE EXPOSTAS  
AO MERCÚRIO NO RIO MADEIRA - UHE SANTO ANTÔNIO  
UNIR/RIOMAR/SAESA**

Rio de Janeiro, Janeiro de 2010

**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
- Bianca de Souza - Estagiária - estudante de Engenharia Ambiental
- Cleonice D. Cariolando - Estagiária- estudante de Enfermagem
- Denise Carvalho - Médica
- Janaina M. Cadete Costa - Estagiária - estudante de Enfermagem
- João Jacson Bezerra Vianna - estagiário de Psicologia
- Juscimara Campos - Profissional de Educação Física
- Lílian Lira - Profissional de digitação
- Ludmilla Viana Jacobson - Estatística
- Marcos R. Veigant - Historiador
- Marlon Fonseca - Médico
- Núbia Gomes - Estagiária - estudante de Enfermagem
- Priscila Umberine de Souza Neves - estagiária de Psicologia
- Raison Correia Marques - Psicólogo
- Roberta Cristiane da Silva – Profissional de Educação Física
- Tamar Frankenfeld - Médica
- Valeria de Oliveira - Psicóloga
- Verusca Gomes dos Santos - Psicóloga

## SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 O Bioma Amazônico e o metilmercurio	3
2. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS	5
3. ÁREA DE ESTUDO	6
4. METODOLOGIA	7
4.1 Desenho Amostral	7
4.2 Aplicação dos instrumentos de coleta de dados individuais e domiciliares	7
4.3 Georreferenciamento das comunidades nas margens direta e esquerda do Rio Madeira.	10
4.4 Estruturação do banco de dados	10
4.5 Codificação e Digitação dos Questionarios.	10
4.6 Coleta de material biológico	11
4.7 Exames realizados	12
4.7.1 Exames clínicos	13
4.7.2 Avaliação Neurológica	14
4.7.3 Avaliação Antropométrica	15
4.7.4 Testes Neuropsicológicos	16
4.7.5 Análise de Mercúrio	17
4.8 Análise Estatística dos Dados	17
5- RESULTADOS PARCIAIS	18
5.1 Características sócio-demográficas da população adulta estudada	18
5.2 Características sócio-demográficas da população infantil estudada	24
5.3 Resultados preliminares do exame físico neurológico	31
5.4 Resultados preliminares do exame clinico.	37
5.5 Resultados de exames bioquimicos no sangue	43
5.6 Resultados de Mercurio no cabelo	49
6. Considerações Finais	53
7. BIBLIOGRAFIA	54
8. Anexo	56

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Aplicação de questionários	9
<b>Figura 2.</b> Exame de sangue na comunidade de Jatuarana	13
<b>Figura 3.</b> Exame Clínico em escolares de Porto Seguro.	14
<b>Figura 4.</b> Exame neurológico em escolares.	15
<b>Figura 5.</b> Principais alimentos e frequência de consumo dos alimentos da população estudada.	23
<b>Figura 6.</b> Distribuição percentual da percepção da população entrevistada quanto a qualidade de vida em relação ao local de moradia.	24
<b>Figura 7.</b> Hábitos alimentares e frequência de consumo da população infantil estudada.	30
<b>Figura 8.</b> Níveis de mercúrio no cabelo (ppm) segundo o consumo de peixe em crianças.	50
<b>Figura 9.</b> Níveis de mercúrio no cabelo (ppm) segundo o gênero	51
<b>Figura 10.</b> Níveis de mercúrio no cabelo (ppm) segundo faixa etária	51
<b>Figura 11.</b> – Comparação dos níveis de Hg em cabelo (ppm) em indivíduos residentes nas margens do rio Madeira em 2004 e 2009.	53

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Número de participantes da pesquisa nas diferentes comunidades ao longo do rio Madeira.	8
<b>Tabela 2.</b> Número de domicílios entrevistados e georreferenciados até dezembro de 2009.	10
<b>Tabela 3.</b> Total de questionários digitados até dezembro de 2009.	11
<b>Tabela 4.</b> Distribuição de frequências das amostras de sangue realizadas em 2009.	12
<b>Tabela 5.</b> Distribuição de frequências das amostras de cabelo.	12
<b>Tabela 6.</b> Distribuição por sexo, cor, escolaridade da população entrevistada das comunidades estudadas nas margens do rio Madeira.	19
<b>Tabela 7.</b> Distribuição das principais atividades ocupacionais desenvolvidas pela população pesquisada.	20
<b>Tabela 8.</b> Distribuição de frequências relacionados com problemas neurológicos auto avaliados.	21
<b>Tabela 9.</b> Distribuição de frequências de alguns fatores de risco analisados na população estudada.	22
<b>Tabela 10.</b> Distribuição por sexo, idade, cor e escolaridade da população infantil entrevistada nas comunidades estudadas nas margens do rio Madeira.	25
<b>Tabela 11.</b> Auto-avaliação da saúde infantil na população estudada	26
<b>Tabela 12.</b> Desenvolvimento mental e deficiência física segundo sexo na população infantil.	27
<b>Tabela 13.</b> Distribuição de frequências relacionados com alguns problemas neurológicos auto	28

referidos em uma população do rio Madeira.

<b>Tabela 14.</b> Auto-avaliação de saúde realizada a partir dos pais/responsáveis das crianças.	29
<b>Tabela 15.</b> Distribuição percentual da variável sexo segundo a faixa etária e margem do rio da população investigada com exame físico neurológico	31
<b>Tabela 16.</b> Distribuição percentual de cada teste com movimentos rápidos alternados segundo sexo, faixa etária e margem do rio.	32
<b>Tabela 17.</b> Distribuição percentual de cada teste para avaliar reflexos profundos segundo sexo, faixa etária e margem do rio.	35
<b>Tabela 18.</b> Distribuição percentual da variável sexo segundo a faixa etária e margem do rio.	37
<b>Tabela 19.</b> Distribuição de freqüência dos exames de “Palpação Tireóidea”, segundo sexo, faixa etária e margem do rio	39
<b>Tabela 20.</b> Distribuição de freqüências da avaliação dos pêlos axilares e pubianos segundo sexo, faixa etária e margem do rio.	40
<b>Tabela 21.</b> Distribuição de freqüências do exame para avaliar reflexos profundos segundo sexo, faixa etária e margem do rio.	41
<b>Tabela 22.</b> Distribuição de freqüência de malária referida, segundo sexo, faixa etária e margem do rio durante o exame clínico.	42
<b>Tabela 23.</b> Distribuição percentual da amostra de participantes dos exames de sangue segundo sexo, faixa etária e margem do rio.	44
<b>Tabela 24.</b> Resumo descritivo dos resultados dos exames de sangue.	46
<b>Tabela 25.</b> Distribuição percentual dos resultados dos exames de sangue segundo sexo.	47
<b>Tabela 26 .</b> Distribuição percentual dos resultados de Hg em cabelo	52

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto “Avaliação de Risco e análise do perfil de saúde das comunidades potencialmente expostas ao Hg no Rio Madeira - UHE Santo Antônio” teve início em 1 de abril de 2009, após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e consolidação da equipe técnica executora do estudo. Vale ressaltar que toda pesquisa ou atividade que tem como objetivo desenvolver estudos envolvendo seres humanos tem que atender a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Este projeto tem como objetivo atender às condicionantes do licenciamento ambiental através do EIA/RIMA e complementar os estudos sobre o Impacto Socioambiental da hidroelétrica de Santo Antônio.

Segundo Lacerda et al (1989), estimou que a sub-bacia do Rio Madeira receberia uma carga de Hg de cerca de 40 t, as quais seriam depositadas no leito do rio. Estas estimativas representam um potencial risco para as comunidades ribeirinhas que têm como principal fonte protéica o consumo de peixe. Todos os estudos realizados na bacia do rio Madeira apontam que uma parte desse Hg se disponibilizou e transformou-se quimicamente na sua forma mais tóxica, metil-Hg, bioacumulando-se e biomagnificando-se ao longo da cadeia trófica (Wasserman et al, 2003). Outra parcela deste Hg pode ter sido transportada, adsorvida aos sólidos em suspensão, por sua vez sedimentada em outras áreas de remanso do rio, também sujeitas aos processos de biodisponibilização, já que o mercúrio adsorvido no particulado é passível de formar complexos solúveis, principalmente quando na presença de compostos húmicos. O Hg metálico é fonte potencial de remobilização, por atividades que revolvam solos recentes (Bastos et al, 2004). A disponibilidade e a toxicidade do mercúrio para o homem depende dos fatores ambientais do sistema aquático, da extensão da contaminação, do comportamento físico-químico e biológico do elemento, dos meios de exposição e das características dos receptores. Logo, uma pesquisa que tenha como foco a saúde humana não deve ficar restrita à toxicidade do mercúrio, mas deve analisar outros parâmetros que complementem o entendimento da contaminação humana por mercúrio, assim como

investigue as características sócio-demográficas e o perfil epidemiológico das comunidades expostas.

Trata-se de uma pesquisa que dará subsídios técnico–científicos na implementação de um programa de vigilância em saúde ambiental, tendo como alvo as comunidades ribeirinhas do rio Madeira expostas ao mercúrio através da ingestão de peixes nas fases de pré e pós enchimento do reservatório. Alguns estudos socioambientais realizados no Brasil em áreas de reservatórios, como o exemplo de Tucuruí, já mostraram que além da malária, a toxicidade do mercúrio representa um relevante impacto para a saúde pública das comunidades ribeirinhas, devido às alterações ambientais que a construção e a operação do empreendimento representam para o corpo aquático (AULA, I. et al 1994).

A Vila de Teotônio teve prioridade no estudo porque a população residente foi uma das primeiras a ser removida. Infelizmente, em relação à comunidade de Santo Antônio, não houve tempo de investigá-la, porque quando a proposta do estudo foi aprovada, a comunidade já havia sido removida. Casos de recusa em participar do estudo vêm ocorrendo por parte da população nas margens direita e esquerda do Madeira. Mas, verdadeiramente, não se trata de recusa por discordar ou não aceitar o projeto. As recusas se devem ao descontentamento de algumas comunidades em relação às dúvidas de como ocorrerão os reassentamentos, ou seja, para onde e quando serão reassentados, e/ou problemas administrativos ocorridos entre a empresa e as comunidades anteriores ao estudo.

A pesquisa em desenvolvimento é tema de fundamental importância não somente para o Brasil. A contaminação por mercúrio na Amazonia tornou-se um foco de atenção nacional e internacional, no qual a pesquisa sobre a “Avaliação de Risco e Análise do Perfil de Saúde das Comunidades Potencialmente Expostas ao Mercúrio no Rio Madeira”, irá contribuir de forma diferenciada para um melhor entendimento dos fatores de risco associados ao modo de vida destas comunidades e ao incremento deste risco devido às alterações no ecossistema aquático. A presente pesquisa é pioneira em termos de áreas do conhecimento envolvidas, no número amostral e distribuição espacial e

temporal das comunidades participantes, e nas possibilidades de associações entre a toxicologia do mercúrio e outras variáveis a serem analisadas ao longo do estudo.

### **1.1 O Bioma Amazônico e o Metilmercúrio (Mercúrio orgânico)**

Alguns estudos realizados na bacia Amazônica reportam a distribuição e o comportamento do Hg em termos de impactos ecológicos que alteram diretamente a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas da região (Martinelli *et al.*, 1988; Malm *et al.*, 1990; Guimarães, 1994; Lucotte *et al.*, 1995; Bastos, et al, 2007). Entretanto, a complexidade do sistema amazônico e o limitado conhecimento do ciclo biogeoquímico em florestas tropicais úmidas dificultam a quantificação e a qualificação dos impactos ecológicos e conseqüentemente os impactos na saúde humana, que são acrescidos de questões sociais, de infra-estrutura de saúde, dentre outros. Os questionamentos científicos relacionados com estes impactos referem-se principalmente a carga de Hg acumulada na bacia amazônica, aos mecanismos de transformação química e os mecanismos de transporte e deposição do Hg. O Hg é conhecido como um poluente global, entretanto não sabemos qual a contribuição do Hg oriundo da Amazônia para as estimativas das emissões globais e vice-versa. Todas essas questões refletem na magnitude e na extensão da contaminação das populações humanas expostas e, conseqüentemente, no risco para a saúde dessas populações.

O metilmercúrio (MeHg), o mais tóxico dos alquilmercuriais, constitui o mais importante composto com impactos diretos ao ambiente. Independente da ação antrópica, todavia, este composto pode ser produzido por ação de microorganismos e por mecanismos abióticos, uma vez que o Hg é amplamente distribuído na crosta terrestre. Desde a segunda metade do século passado, este composto tem recebido grande atenção por parte das instituições internacionais, devido à contaminação ocorrida em Minamata, Japão (1953-1960). Neste episódio a causa do problema foi o consumo de peixes e mariscos contaminados com elevadas concentrações de MeHg oriundo de efluentes industriais. Apesar do conhecimento mundial de sua toxicidade, outros episódios de envenenamentos ocorreram no Iraque na



década de 70, devido ao consumo de pão feito com sementes de trigo tratado com fungicida organomercurial (MeHg) com mais de 6500 internações hospitalares e mais de 450 mortes.

No Brasil, há uma discussão ampliada sobre os riscos de exposição ao Hg devido ao consumo elevado de peixe nas comunidades ribeirinhas na Amazônia. Entretanto, recentemente, alguns estudos têm sugerido que sedimentos e solos amazônicos teriam elevadas concentrações de mercúrio de origem natural, o que poderia explicar os níveis de mercúrio nos peixes e em humanos em algumas das regiões. Outros autores levantaram a hipótese de que o transporte atmosférico do mercúrio antropogênico poderia ser o responsável pelo aumento da contaminação na Bacia Amazônica (Hacon et al, 1995). O desflorestamento da Amazônia que vem ocorrendo desde o início da década de 70, também é apontado como uma das causas da remobilização do mercúrio e a sua reemissão dos solos para a atmosfera, mantendo elevados níveis de mercúrio no ecossistema amazônico (Veiga & Meech, 1994). Outro fator que também favorece a mobilização do mercúrio e possivelmente a produção de metilmercúrio na Amazônia é a formação de grande lagos para geração de energia hidroelétrica, como observado em estudos realizados no lago de Tucuruí (AULA, I. et al, 1994).

O peixe constitui a principal fonte proteica para as populações ribeirinhas, e para aquelas de mais baixa renda nas áreas urbanas da Amazônia. Logo, o consumo de peixes predadores com elevadas concentrações de Hg pode representar um risco para a saúde humana destas populações, principalmente para a mulher em idade reprodutiva e para as crianças.

O Hg possui afinidade pelos radicais sulfidril (SH) presentes em diversas proteínas (ATSDR, 1999). Esta é uma das explicações das elevadas concentrações de Hg encontradas em cabelos de humanos nas comunidades ribeirinhas ao longo da bacia amazônica. A neurotoxicidade do Hg constitui o mais importante efeito adverso da exposição, sendo particularmente grave em países em desenvolvimento devido aos fatores sociais envolvidos, como o reduzido acesso das populações mais pobres aos serviços de saúde e ao

desconhecimento por parte de profissionais de saúde dos efeitos adversos da exposição intra-uterina, de recém-nascidos e de crianças ao metilmercúrio.

## **2. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS**

### **Objetivo Geral**

- a. Avaliar o risco da exposição humana ao mercúrio e os potenciais efeitos adversos para as comunidades ribeirinhas do rio Madeira na fase pré e pós enchimento do Reservatório da Hidroelétrica de Teotônio;

### **Objetivos específicos**

- b. Realizar o monitoramento ambiental na área de influência do empreendimento hidroelétrico determinando as concentrações de mercúrio e as estimativas de dose potencial de exposição para os grupos expostos na fase pré-enchimento do empreendimento;
- c. Definir a relevância da exposição ao Hg para as comunidades ribeirinhas através do consumo de peixes do rio Madeira;
- d. Avaliar o efeito das principais covariáveis idade, sexo, ocupação, comorbidade, nível socioeconômico, alguns hábitos e consumo de peixes na caracterização da exposição ao Hg;
- e. Definir os fatores de risco das comunidades ribeirinhas do Madeira não associados à exposição ao mercúrio;
- f. Determinar a associação entre a ingestão de peixe e os níveis de mercúrio capilar nos diferentes grupos etários;
- g. Analisar a morbidade referida e o nível de exposição das comunidades ribeirinhas com as variáveis neurológicas, clínicas e psicométricas;
- h. Estruturar bancos de dados georreferenciados com os fatores de risco, magnitude da exposição, dados antropométricos, inquérito alimentar e a avaliação clínica;

- i. Construir indicadores de saúde ambiental e ecotoxicológicos como ferramenta de gestão socioambiental;
- j. Construir um mapa de risco socioambiental para a área de influência do empreendimento, com ênfase nas comunidades ribeirinhas;
- k. Construir indicadores de saúde ambiental que irão subsidiar um programa de vigilância ambiental ao mercúrio após o enchimento do reservatório.

### **3. ÁREA DE ESTUDO**

A proposta inicial do estudo contemplava uma amostragem das comunidades de Teotônio, margens direita (N=237 pessoas) e esquerda (N= 421), Novo Engenho Velho (N=140) e Santo Antônio (N= 320), totalizando cerca de 1118 pessoas. Todavia, quando a proposta foi aprovada pela coordenação administrativa da SAESA, a comunidade de Santo Antônio já havia sido removida reduzindo o número de pessoas para 798. Para a primeira etapa do estudo foi dada prioridade à comunidade de Cachoeira de Teotônio, margem direita do rio Madeira, devido ao deslocamento destes moradores até dezembro de 2009. Vale ressaltar, que em reunião realizada na SAESA em 19 de novembro de 2009 com a nova coordenação administrativa do projeto foi confirmado que as comunidades da Vila de Teotônio e do Amazonas seriam deslocadas até final de dezembro de 2009. No decorrer do estudo houve demandas de outras comunidades para participarem do estudo, visto que as mesmas também seriam atingidas pelo empreendimento. Considerando estas demandas, foi necessário ampliar a área de estudo. Atualmente a amostra do estudo contempla cerca de 12 comunidades. A princípio as comunidades envolvidas no presente estudo são: Cachoeira de Teotônio, Novo Engenho Velho, Morrinhos, Vila Amazonas, Porto Seguro, Cachoeira dos Macacos, Vila Princesa, Jatuarana, Paulo Leal, Nossa Senhora Maria Auxiliadora, São Domingos e São Sebastião. Possivelmente, estas comunidades serão reagrupadas levando à redução do número de comunidades para facilitar as análises estatísticas. Ou seja, a proposta inicial foi de realizar um censo e não uma amostra do universo de cada comunidade. Entretanto, considerando as recusas, a amostragem passou a ser o que chamamos amostra de conveniência.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Desenho Amostral**

Trata-se de um estudo transversal contemplando todos os voluntários dos domicílios das comunidades nas margens direita e esquerda que potencialmente poderão ser impactadas de forma direta e/ou indireta pela construção da barragem e, conseqüentemente pelo reservatório da barragem. Entretanto, como já explicitado não foi possível realizar o censo, devido ao elevado número de recusas por parte de determinados grupos nas comunidades. Após a fase do estudo piloto, já mencionada em relatórios anteriores, definiu-se que as faixas etárias participantes do estudo seriam aquelas acima de 6 anos de idade, com prioridade para as crianças de 6 a 15 anos e 11 meses, gestantes e mulheres em idade reprodutiva, pois foi necessário ampliar a amostra e incluir outras comunidades que anteriormente não estavam contempladas no desenho amostral.

### **4.2 Aplicação dos instrumentos de coleta de dados individuais e domiciliares**

Três questionários com vários módulos foram estruturados com o objetivo de resgatar um conjunto de dados e informações relativas à caracterização das famílias residentes nas áreas de influência direta e indireta de impacto socioambiental da barragem. O questionário adulto abrange módulos sócio-demográficos, histórico ocupacional, morbidade referida, fatores de risco de adoecimento, hábitos sociais e culturais, inquérito alimentar, referentes ao adulto responsável pela criança.

O questionário individual do adulto engloba um conjunto de questões direcionadas ao levantamento de dados socioeconômicos, sociodemográficos, hábitos como tabagismo, álcool, fumo, exposição a produtos químicos, acesso à serviços de saúde, auto avaliação de saúde e questões nutricionais. Até o presente foram aplicados 651 questionários em adultos das duas margens do rio Madeira.

O questionário domiciliar levanta as características das condições de moradia e saneamento, como fonte de água de abastecimento, destino de resíduos sólidos, ventilação da casa, etc. Até o presente foram aplicados 407 questionários domiciliares. O questionário infantil avalia as condições de saúde, tabagismo no domicílio e nutrição da

criança. Foram aplicados 425 questionários aos responsáveis pelas crianças integrantes do estudo.

Para cada tipo de questionário foi realizado um guia de como o entrevistador, que já havia sido treinado, deveria realizar a entrevista. Atualmente contamos com 6 estagiários para o desenvolvimento das atividades de campo.

**Tabela 1- Número de participantes da pesquisa nas diferentes comunidades ao longo do rio Madeira, sub-divididos por margem do rio, gênero e faixa etária.**

		Comunidade	Sexo		Total
			Feminino	Masculino	
<b>Margem</b>	<b>Idade</b>	Ilha da Jatuarana	2	-	2
		Ilha do Guilherme	1	2	3
		Morrinhos	20	38	58
		Maria Auxiliadora	12	5	17
		Vila Princesa	1	2	3
		Trata Sério	1	2	3
		Vila do Teotônio	64	50	114
		Vila Paulo Leal	10	8	18
		Vila Princesa	34	19	53
		Total	145	126	271
	<b>16 anos ou mais</b>	Próximo à Vila do Teotônio	2	-	2
		Ilha do Guilherme	4	12	16
		Morrinhos	34	52	86
		Nossa Senhora Maria Auxiliadora	17	22	39
		Próximo à Vila Princesa	3	4	7
		Trata Sério	4	6	10
		Vila do Teotônio	79	97	176
		Vila Paulo Leal	12	12	24
		Vila Princesa	21	15	36
		Total	176	220	396
<b>Esquerda</b>	<b>Até 15 anos</b>	Amazonas	11	11	22
		Associação Padre Eterno	1	3	4
		Cachoeira dos Macacos	11	10	21
		Estrada da Jatuarana	19	16	35
		Ilha da Jatuarana	4	12	16
		Morrinhos	2	5	7
		Porto Seguro	18	17	35
		Riacho Azul	5	4	9
		São Domingos	4	2	6

		São Sebastião	12	12	24
		Trata Sérico	5	6	11
		Vila Renascer	3	3	6
		Total	95	101	196
	<b>16 anos ou mais</b>	Amazonas	18	19	37
		Associação Padre Eterno	4	5	9
		Cachoeira dos Macacos	8	21	29
		Estrada da Jatuarana	18	13	31
		Ilha da Jatuarana	9	14	23
		Morrinhos	7	17	24
		Porto Seguro	37	57	94
		Riacho Azul	4	2	6
		São Domingos	6	15	21
		São Sebastião	36	45	81
		Trata Sérico	4	5	9
		Vila do Teotônio	-	3	3
		Vila Renascer	4	2	6
		Total	155	218	373



**Figura 1- Aplicação de questionários**

### **4.3 Georreferenciamento das comunidades nas margens direita e esquerda do Rio Madeira.**

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. Ainda não foi possível obter o *shape* referente à área de estudo para que possamos utilizar o Sistema de Informação Geográfica –SIG, como uma das ferramentas de análise do estudo. A tabela 2 apresenta o número de domicílios entrevistados e georreferenciados até dezembro de 2009.

**Tabela 2** Número de domicílios entrevistados e georreferenciados até dezembro de 2009.

<b>Questionário domiciliar</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Digitados	292	71,7
Falta digitar	115	28,3
<b>Total</b>	<b>407</b>	<b>100,0</b>

### **4.4 Estruturação do banco de dados.**

Para cada questionário utilizado nas entrevistas foram elaborados programas de entrada de dados utilizando o programa Access.

### **4.5 Codificação e Digitação dos Questionários.**

Uma primeira revisão e codificação dos questionários é realizada em campo. Uma segunda revisão dos questionários é realizada no período pré-digitação. Todos os questionários são digitados duplamente para evitar erros de digitação. Em seguida a confiabilidade dos dados digitados é testada utilizando a ferramenta “*Validate*” do *Epi-Info*. Este procedimento garante a coerência dos dados.

A tabela 3 apresenta o número de questionários digitados até final de dezembro de 2009.

**Tabela 3.** Total de questionários e exames digitados até dezembro de 2009.

<b>Questionários</b>	<b>Total</b>
Infantil	262
Adulto	397
Domiciliar	292
Exame Clínico	322
Exame Neurológico	390
Exame de Sangue	630

#### **4.6 Coleta de material biológico**

O estudo realiza coletas de cabelo, por ser o melhor indicador de exposição ao metilmercurio e coletas de sangue para a caracterização do perfil epidemiológico das comunidades. O protocolo de coleta, manuseio, armazenamento e transporte do material biológico é de responsabilidade do laboratório de biogeoquímica da UNIR e do laboratório CEACLIN. Este último é responsável pelas coletas e análises bioquímicas de sangue. A amostra de cabelo é coletada da região da nuca com tesoura de aço por pessoal treinado, e acondicionado em sacos de polietileno. A amostra de sangue é realizada com agulha descartável seguindo o protocolo de boas práticas. Ocorreram inúmeras recusas do exame de sangue, como já era esperado. Este fato, não ocorreu na amostragem de cabelo.

A coleta de peixes de diferentes espécies e idades será realizada pelo laboratório de Biogeoquímica ambiental da UNIR.

As tabelas 4 e 5 referem-se ao total de amostras de cabelo e sangue, respectivamente, coletadas até final de dezembro de 2009 por margem, faixa etária e sexo.



**Tabela 4.** Distribuição de freqüências das amostras de sangue realizadas em 2009.

<b>Margem</b>	<b>Faixa etária</b>	<b>Sexo</b>		<b>Total</b>
		<b>Feminino</b>	<b>Masculino</b>	
<b>Direita</b>	<b>Até 15</b>	86	93	179
	<b>16 e +</b>	103	95	198
	<b>Total</b>	189	188	377
<b>Esquerda</b>	<b>Até 15</b>	51	58	109
	<b>16 e +</b>	68	76	144
	<b>Total</b>	119	134	253

**Tabela 5.** Distribuição de freqüências da amostras de cabelo.

<b>Margem</b>	<b>Faixa etária</b>	<b>Sexo</b>		<b>Total</b>
		<b>Feminino</b>	<b>Masculino</b>	
<b>Direita</b>	<b>Até 15</b>	144	125	269
	<b>16 e +</b>	175	217	392
	<b>Total</b>	319	342	661
<b>Esquerda</b>	<b>Até 15</b>	94	101	195
	<b>16 e +</b>	154	215	369
	<b>Total</b>	248	316	564

#### **4.7 Exames realizados**

A parte da avaliação clínica da pesquisa somente pode ser realizada após a aplicação dos questionários junto aos responsáveis pelas crianças e aos adolescentes nas escolas das comunidades. O grupo prioritário para esta etapa da pesquisa foi constituído de escolares, na faixa etária de 6 a 18 anos. Estes foram submetidos aos exames clínicos, neurológico,

antropométrico e exames clínicos de interferentes endócrinos. Alguns adultos solicitaram a realização do exame clínico, Quando isto acontecia, os profissionais de saúde atendiam esta demanda.



**Figura 2.** Exame de sangue na comunidade de Jatuarana

#### 4.7.1 Exames clínicos

Em relação aos exames clínicos de interferentes endócrinos, sob a responsabilidade das Dras. Denise Carvalho e Tamar Frankenfeld, um total de 322 exames foram realizados em 2009. Esta avaliação do estado de saúde compreende a anamnese, medida de pressão arterial, apalpação de glandular, avaliação dos pêlos axilares e pubianos, exame clínico das mamas. O exame clínico também avaliou reflexos profundos (Aquileu e Patelar) e batimento cardiaco. Infelizmente, cerca de 20 % dos exames realizados não deverão ser analisados juntamente com outros paâmetros, porque 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.



**Figura 3. Exame Clínico realizado em escolares de Teotônio .**

#### 4.7.2 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. O sistema sensitivo foi avaliado clinicamente através da percepção da audição e da visão durante o exame, bem como da

pesquisa direta da percepção vibratória, realizada com diapasão de 128 Hz sobre articulação interfalangeana de um dedo da mão e, depois, do hálux. Também foram realizados testes da marcha espontânea e o de equilíbrio estático. O Dr. Marlon Fonseca é o médico responsável por esta avaliação. O número de exames neurológicos realizados em 2009 foi de 390, porém houve perda de cerca de 20% devido ao deslocamento de crianças para outras locais de moradia, como já mencionado anteriormente.



**Figura 4.** Exame neurológico sendo realizado em escolares.

#### 4.7.3 Avaliação antropométrica

Esta avaliação foi introduzida no estudo devido à importância que esta avaliação 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 Sra. Juscimara Campos é a responsável por esta etapa do projeto. Esta etapa da pesquisa terá continuidade a partir de Fevereiro de 2010, isto se deve ao atraso na entrega da balança pela SAESA e a necessidade de comprar outros instrumentos de medidas. Até o presente foram realizadas um total 349 avaliações antropométricas.

#### 4.7.4 Testes Neuropsicológicos

Estudos toxicológicos baseados em testes neurocomportamentais ou neuropsicológicos são importantes nas avaliações neurocomportamentais relacionadas à exposição ao metilmercúrio. Estes testes, cuja responsável é a Dra. Valéria Oliveira, podem fornecer importantes informações para a elaboração de um diagnóstico integrado às demais avaliações realizadas.

Em um estudo conduzido com comunidades tradicionais expostas ao mercúrio na Amazônia brasileira, admitiu-se uma associação significativa entre exposição a MeHg e os escores nos testes de coordenação motora e destreza, e testes de memória não verbal e visual-espacial (Grandjean *et al.*, 1999). Porém, vale ressaltar que nenhum teste é específico para uma avaliação de um determinado contaminante e como mencionado na literatura, há várias incertezas associadas. Neste sentido, este estudo é uma valiosa contribuição considerando o conjunto de variáveis estudadas e as especificidades das comunidades integrantes do estudo.

No presente estudo inicialmente foi utilizado o teste do Desenho da Figura Humana, já utilizado por Freitas, 2007 em uma extensa pesquisa sobre uma avaliação em ribeirinhos relacionada a exposição ao Hg na região amazônica. Trata-se de um sistema quantitativo que tem como objetivo apresentar um diagnóstico de problemas de aprendizagem e distúrbios emocionais secundários a diversas causas (Hutz & Bandeira, 2003). Este teste psicométrico avalia o desenvolvimento cognitivo infantil (maturidade conceitual) e consiste em uma interpretação objetiva do desenho de uma figura humana feito pela criança. No Brasil, este teste é validado e reconhecido pelo Conselho Federal de Psicologia (CFP, 2004). Na presente pesquisa, este teste está sendo utilizado para complementar outras provas em discussão pela equipe do projeto. Até o presente

momento foram aplicados 220 testes em escolares da Escola Antônio Augusto Vasconcelos, em Teotônio. Sua interpretação está sendo analisada pela psicóloga responsável por esta etapa da pesquisa. O quadro abaixo apresenta uma lista de possíveis provas em aplicação pela equipe de psicologia em escolares nas margens direita e esquerda do rio Madeira em uma sub-amostra de 300 escolares.

**Quadro 1- Lista de funções e provas cognitivas para avaliar a exposição ao metilmercúrio por faixa etária.**

<b>Funções</b>	<b>Infância (6-8 anos)</b>	<b>Inf+Adolescência (9-15 anos)</b>
Atenção	Código WISC-III	Código WISC-III
Percepção	Labirintos WISC-III	Labirintos WISC-III
	Cópia Figura de Rey- B	Cópia Figura de Rey- A
Memória (campo de memória)	Memória de Números – Ordem directa WISC -III	Memória de Números – Ordem directa WIS
Memória (operativo ou de trabalho)	Memória de Números – Ordem inversa WISC –III	Memória de Números – Ordem inversa WISC –III
	Reprodução Figura de Rey- B	Reprodução Figura de Rey- A
Compreensão	<i>Uma prova verbal da WISC-III a definir</i>	<i>Uma prova verbal da WISC-III a definir</i>
Raciocínio	Raven – Matrizes coloridas	Raven – Matrizes Standard
	Teste INV	Teste INV

4.7.5 Análise de Mercúrio

As amostras de cabelo no laboratório da UNIR foram lavadas com 20.0 ml de solução de EDTA a 0.01% e a secagem foi realizada a 40 C. A concentração total de Hg foi quantificada por espectrometria de absorção atômica acoplada a geração de vapor frio FIMS-400 (Flow Injection Mercury System-Perkin Elmer) (Bastos et al., 1998). O controle analítico foi acompanhado por análises dos reagentes e amostras de material certificado (IAEA-356 and IAEA-085).

**4.8 Análise Estatística dos Dados**

Inicialmente esta sendo realizada uma análise exploratória de dados a partir

da análise descritiva dos dados com sua representação em tabelas, gráficos e figuras, e a partir dos dados explorados serão realizadas análises de correlação e associação que permitam realizar interpretações mais aprofundadas dos dados coletados. A partir dessa interpretação inicial é possível avaliar o comportamento dos dados e propor modelos que melhor representem o fenômeno sob análise, ou se é necessário sugerir novos modelos.

A análise dos resultados compreenderá a aplicação de testes estatísticos univariados e multivariados e estudos de correlação. A análise estatística será realizada, atentando-se para prerrogativas da análise como a normalidade dos dados.

Análises multivariadas serão empregadas para explorar as informações obtidas no banco de dados, a fim de reduzir o volume de informações a serem interpretadas, testar as hipóteses levantadas com base no banco de dados estruturado com todas as variáveis analisadas.

## **5- RESULTADOS PARCIAIS**

O relatório apresenta resultados parciais de alguns módulos do questionário das entrevistas realizadas e duplamente digitadas até dezembro de 2009.

### **5.1 - Características sócio-demográficas da população adulta estudada**

Os adultos com 16 anos ou mais de idade responderam um questionário com mais de 160 perguntas. A população adulta entrevistada que já está digitada no banco de dados é composta de 467 adultos. A amostra compreende 268 pessoas do sexo feminino (57,5%) e 42,5 % do sexo masculino. A idade média deste grupo é de 44 anos (mínima: 16 anos ; máxima: 104 anos). Na análise por estado civil (Tabela 6), 24,3% se declararam solteiros, 64,3% casados, 5,5% viúvos, e 5,9% separado ou divorciado. A maioria dos entrevistados está no ensino fundamental e 12% não sabe ler e/ou escrever. Do total de adultos, 258 (55,7%) nasceram em Rondônia. Do total da população adulta entrevistada 319 pessoas (74%) moram a mais de 5 anos na comunidade onde vivem. A Tabela 6 apresenta uma primeira caracterização da população entrevistada como a distribuição por sexo, cor e escolaridade.

**Tabela 6.** Distribuição por sexo, cor, escolaridade da população entrevistada das comunidades estudadas nas margens do Rio Madeira.

<b>Variável</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
<b>Feminino</b>	199	42,6
<b>Masculino</b>	268	57,4
<b>Sub-total</b>	467	100,0
<b>Idade</b>		
<b>16 a 25 anos</b>	79	17,0
<b>26 a 36 anos</b>	86	18,5
<b>37 a 50 anos</b>	136	29,2
<b>Mais de 50 anos</b>	165	35,4
<b>Sub-total</b>	466	100,0
<b>Estado Civil</b>		
<b>Solteiro</b>	111	24,3
<b>Casado ou amigado</b>	294	64,3
<b>Viúvo</b>	25	5,5
<b>Separado ou divorciado</b>	27	5,9
<b>Sub-total</b>	457	100,0
<b>Religião</b>		
<b>Católica</b>	320	71,9
<b>Protestante / Evangélica</b>	111	24,9
<b>Outra</b>	14	3,1
<b>Sub-total</b>	445	100,0
<b>Escolaridade</b>		
<b>Não sabe ler e/ou escrever</b>	54	11,9
<b>Alfabetização</b>	23	5,1
<b>Ensino Fundamental</b>	325	71,6
<b>Ensino Médio</b>	43	9,5
<b>Graduação</b>	7	1,5
<b>Pos-graduação</b>	2	0,4
<b>Sub-total</b>	454	100,0



Um outro módulo do questionário investigou as principais atividades ocupacionais referentes a população pesquisada. Foi questionado sobre a atividade principal de trabalho, 26% dos entrevistados são pescadores, 21% são agricultores, 23% são “do lar”. Outras atividades referidas foram caseiro, funcionário público, aposentado, etc. (Tabela 7). A renda familiar média da população analisada até o presente foi de R\$1.756,00.

**Tabela 7.** Distribuição das principais atividades ocupacionais desenvolvidas pela população pesquisada.

<b>Ocupação</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Pescador</b>	105	26,1
<b>Agricultor</b>	85	21,1
<b>Dor Lar</b>	93	23,1
<b>Estudante</b>	7	1,7
<b>Outro</b>	112	30,0
<b>Sub-total</b>	402	100

A auto avaliação de saúde é um parâmetro importante no perfil epidemiológico de comunidades rurais e urbanas, considerando os agentes estressores das áreas urbanas. No presente estudo, do total de entrevistados, 154 (34%) referiram ter uma doença que os acompanha por muito tempo, interferindo na qualidade de vida. Destes indivíduos, 54% o problema de saúde impede de alguma forma as suas atividades ocupacionais e pessoais. Entretanto, 83% dos entrevistados avaliam sua saúde como excelente e 71% acham que, nas quatro semanas anteriores à pesquisa, seus problemas de saúde não interferiram na sua qualidade de vida.

A malária continua sendo um dos principais problemas de saúde na região do rio Madeira, 87% dos entrevistados já tiveram malária alguma vez na vida. Porém, a malária parece ser entendida como uma doença que já faz parte do cotidiano, porque contrasta com os 83% que avaliam sua saúde como excelente. Do total de mulheres entrevistadas, 91% já estiveram grávidas alguma vez e destas, 36% tiveram malária durante a gravidez.

Este numero é muito elevado considerando os efeitos que a malária e os medicamentos para seu tratamento podem acarretar para o desenvolvimento do feto.

No tocante às questões neurológicas, foi questionado aos participantes da pesquisa se nos 12 meses anteriores a pesquisa se eles tiveram algum problema nervoso, como crise de choro, muita ansiedade, depressão. Os resultados revelaram que 22% tiveram algum problema nervoso. A tabela 8 apresenta resultados sobre questões relacionadas às dificuldades em se concentrar (31,7%), para enxergar (57,4%), para remar ou pescar (12,2%), problemas com a memória (43,1%), com equilíbrio físico (13,7%) e irritação (34,1%).

**Tabela 8.** Distribuição de frequências relacionados com problemas neurológicos auto avaliados.

Questões do questionario da auto- avaliação	Sim		Não		Total	
	n	%	n	%	n	%
Você tem dificuldade em se concentrar?	138	31,7	297	68,3	435	100,0
Você tem dificuldade para enxergar?	251	57,4	186	42,6	437	100,0
Você tem memória ruim?	188	43,1	248	56,9	436	100,0
Você se considera uma pessoa irritada?	155	34,1	300	65,9	455	100,0
Você tem problema de equilíbrio físico?	62	13,7	392	86,3	454	100,0
Você tem dificuldade para remar ou pescar?	45	12,2	325	87,8	370	100,0

Estudos sobre o perfil epidemiológico de comunidades devem incluir os fatores de risco presentes nesta população. Estes estudos devem anteceder as alterações ambientais causadas pela construção e/ou implementação de empreendimentos de grande porte com impactos ambientais já relatados na literatura. Alguns dos fatores de risco pesquisados foram o fumo, uso de drogas e o consumo de bebida alcoólica, outros fatores de risco como diabetes, obesidade, hipertensão, e doenças crônicas estão em fase de análise. A questão sobre tabagismo verificou que 158 (33,9%) indivíduos fumam, 113 (24,2%) pararam de fumar e 195 (41,8%) nunca fumaram. Das mães entrevistadas, 20% fumaram durante toda a gravidez de seus filhos. Em média, foram consumidos 7,9 cigarros por dia

(mínimo: 1 cigarro por dia; máximo: 20 cigarros por dia).

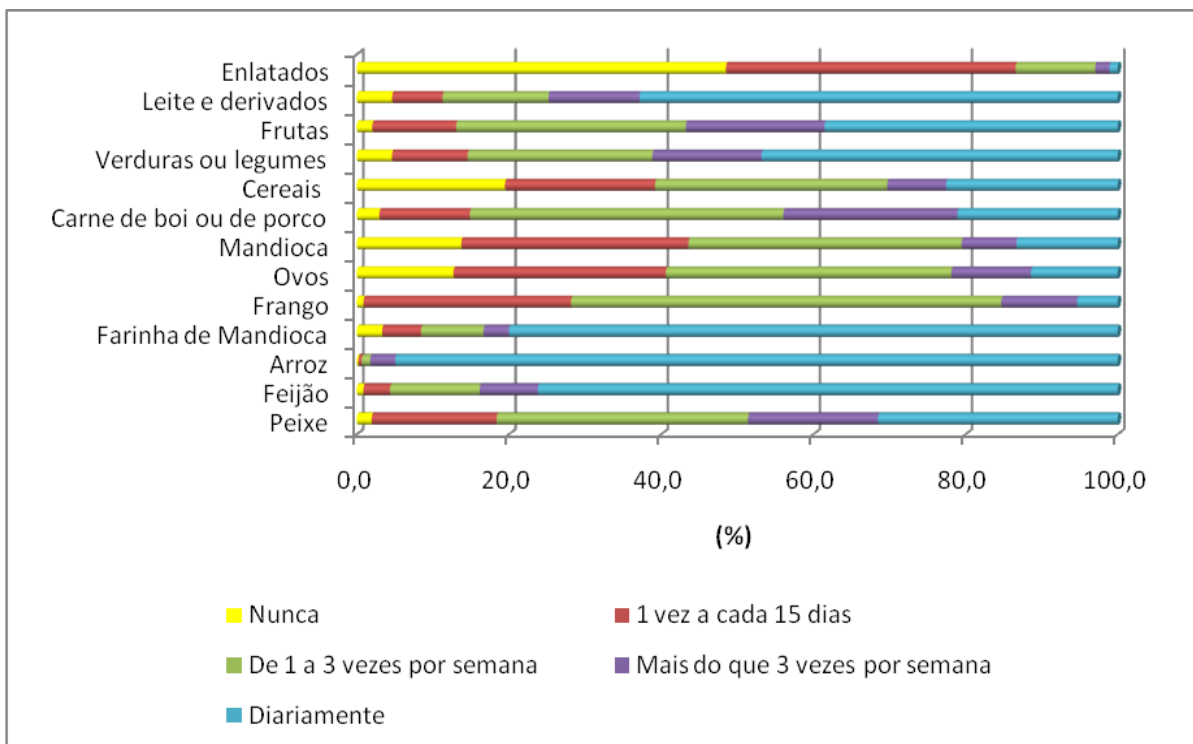
Dos entrevistados, 5% já fizeram uso de drogas e 42% ingeriram bebida alcoólica nos 30 dias anteriores à entrevista. Estes dados confirmam que o fumo e o uso de bebida alcoólica são fatores de risco presentes nesta população analisada.

A tabela 9 apresenta os resultados das questões de auto-avaliação relacionadas a hipertensão, colesterol, diabetes e câncer. Dos respondentes, 23,2% são hipertensos, 19,7% possuem colesterol alto, 7,4% têm diabetes e 1,3% têm ou já teve câncer. Os exames bioquímicos e as medidas de pressão arterial serão analisados conjuntamente para verificar as correlações existentes entre auto-avaliação e os resultados dos exames realizados.

**Tabela 9.** Distribuição de frequências de alguns fatores de risco analisados na população estudada.

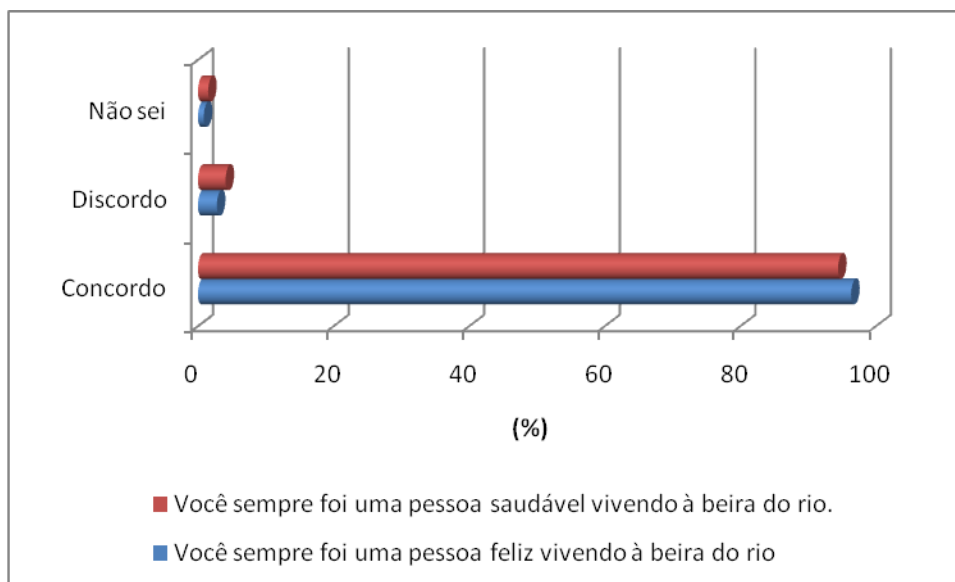
Alguns fatores de risco analisados na população estudada. através de questões do questionário adulto	Sim		Não		Total	
	n	%	n	%	n	%
Nos últimos 12 meses algum profissional de saúde já lhe disse que tem pressão alta?	94	23,2	312	76,8	406	100,0
Algum profissional de saúde já lhe disse que tem colesterol alto?	47	19,7	192	80,3	239	100,0
Algum médico já lhe disse que tem diabetes?	17	7,4	214	92,6	231	100,0
Algum médico já lhe disse que tem ou já teve câncer?	6	1,3	458	98,7	464	100,0

O módulo de nutrição integrante do questionário avaliou algumas questões nutricionais também baseadas na auto-avaliação dos entrevistados. Os resultados preliminares evidenciaram que a alimentação dos ribeirinhos é baseada principalmente no consumo de arroz, feijão, farinha de mandioca, verduras, algumas frutas e peixe. Das pessoas que comem peixe, 32% consomem diariamente esta fonte proteica. O peixe mais ingerido pelos entrevistados é o “barba chata”, carnívoro. A figura 5 ilustra os resultados dos hábitos alimentares dos entrevistados.



**Figura 5. Principais alimentos e frequência de consumo dos alimentos da população estudada.**

Um outro módulo analisado foi o da percepção socioambiental. O questionário inclui questões diretamente relacionadas ao processo de construção da barragem de Santo Antônio e a qualidade de vida. Do total de entrevistas realizadas e analisadas (467), 52% acham importante a construção da mesma. Porém, 56% discordam que a construção da barragem vai melhorar a qualidade de vida dos ribeirinhos. As respostas das questões relacionadas às questões culturais como por exemplo, a tradição de morar próximo ao rio Madeira, tem uma importância relevante na qualidade de vida destas comunidades. A figura 6 ilustra que mais de 90% das pessoas referiram que sempre foram saudáveis e felizes vivendo à beira do rio.



**Figura 6.** Distribuição percentual da percepção da população entrevistada quanto a qualidade de vida em relação ao local de moradia.

## 5.2 - Características sócio-demográficas da população infantil estudada

Foi realizada uma subdivisão da população infantil, considerando a importância deste grupo para a exposição ao Hg. Este grupo até o presente é composto por 259 crianças. Estes resultados referem-se a algumas questões relacionadas às entrevistas realizadas com o responsável pelas crianças na faixa etária de 2 meses a 15 anos. Os responsáveis pelas crianças até 15 anos de idade responderam a um questionário com aproximadamente 50 perguntas.

Foram realizadas e digitadas até dezembro de 2009 cerca de 259 entrevistas das quais 63% foram respondidas pelas mães das crianças. A amostra compreende 126 crianças do sexo masculino (48,6%) e 133 do sexo feminino (51,4%). A idade média foi de 8,5 anos (IC95%: 7,9 – 9,0). Na análise por cor ou raça, segundo informações dos responsáveis (Tabela 10), 21% se declararam brancos, 1,6% pretos, 67,2% pardos, e 10% outra (Caboclo e Moreno). A maioria das crianças está no ensino fundamental e 25% não estudam. Do total de crianças, 83 (32%) moram na mesma comunidade na qual nasceram.

**Tabela 10.** Distribuição por sexo, idade, cor e escolaridade da população infantil entrevistada nas comunidades estudadas nas margens do rio Madeira.

<b>Variável</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
<b>Feminino</b>	133	51,4
<b>Masculino</b>	126	48,6
<b>Sub-total</b>	259	100,0
<b>Idade</b>		
<b>Menor de 1 ano</b>	5	1,9
<b>1 a 5 anos</b>	69	26,7
<b>6 a 10</b>	91	35,3
<b>11 a 15</b>	93	36,0
<b>Sub-total</b>	258	100,0
<b>Cor</b>		
<b>Branca</b>	53	21,2
<b>Preta/Negra</b>	4	1,6
<b>Parda</b>	168	67,2
<b>Outra</b>	25	10,0
<b>Sub-total</b>	250	100,0
<b>Escolaridade</b>		
<b>1º ano</b>	24	10,2
<b>2º ano</b>	28	11,9
<b>3º ano</b>	24	10,2
<b>4º ano</b>	23	9,7
<b>5º ano</b>	21	8,9
<b>6º ano</b>	20	8,5
<b>7º ano</b>	13	5,5
<b>8º ano</b>	8	3,4
<b>9º ano</b>	8	3,4
<b>Ensino médio</b>	6	2,5
<b>Não estuda</b>	59	25,0
<b>Parou de Estudar</b>	2	0,8
<b>Sub-total</b>	236	100,0

Para a população infantil também foi realizada a auto-avaliação de saúde a partir das entrevistas realizadas com os pais e/ou responsáveis pelas crianças. Em relação à vacinação, 99% das crianças foram vacinadas e possuem cartão de vacinação. As vacinas investigadas foram BCG, Paralisia Infantil, Difteria/Tétano/Coqueluxe, Sarampo/Rubéola/Caxumba, Meningite, Febre Amarela, Hepatite B, Rotavírus. Somente para as vacinas de Meningite (89%) e Rotavírus (71%) os percentuais de vacinação foram abaixo de 90%. No que diz respeito a gravidez e ao nascimento da criança, 81% das crianças fizeram o teste do pezinho. O peso ao nascer médio foi de 3260,36 gramas (mínimo: 600g; máximo: 5000g) e 9,3% das crianças nasceram com peso inferior a 2500 gramas. Durante a gravidez, 19,3% das gestantes tiveram malária.

Para a totalidade da amostra, 2,8% dos responsáveis avaliaram a saúde das crianças como ruim (Tabela 11). Entre as meninas este percentual foi de 4,5% e entre os meninos foi de 0,8%. Dentre os agravos de saúde, 48% das crianças já tiveram malária, 9% sarampo e 4% micose na pele. Em outras doenças investigadas os percentuais foram inferiores a 3%. Mais uma vez os entrevistados confirmam considerar a malária como uma doença do cotidiano, não interferindo na auto-avaliação nem das crianças, considerando que 82% consideram o estado de saúde como sendo muito bom.

**Tabela 11.** Auto-avaliação da saúde infantil na população estudada

Auto-avaliação da Saúde	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
<b>Muito Boa</b>	46	34,8	22	18,2	68	26,9
<b>Boa</b>	68	51,5	73	60,3	141	55
<b>Regular</b>	12	9,1	25	20,7	37	14,6
<b>Ruim</b>	6	4,5	1	0,8	7	2,8
<b>Muito Ruim</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Sub-total</b>	132	100,0	121	100,0	253	100,0

Quanto ao desenvolvimento mental, 2,8% das crianças já tiveram diagnóstico médico de desenvolvimento mental anormal. Em relação a deficiência física, 4% das

crianças apresentam alguma deficiência (braço torto, fenda palatina, má-formação, etc.). Os valores indicam que não houve diferença entre as crianças do sexo masculino e feminino. A tabela 12 apresenta estes valores.

**Tabela 12.** Desenvolvimento mental e deficiência física segundo sexo na população infantil estudada.

Variáveis	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
<b>Desenvolvimento Mental Anormal</b>						
<b>Sim</b>	4	3,1	3	2,5	7	2,8
<b>Não</b>	127	96,9	119	97,5	246	97,2
<b>Sub-total</b>	131	100,0	122	100,0	253	100,0
<b>Deficiência Física</b>						
<b>Sim</b>	4	3,1	6	5,0	10	4,0
<b>Não</b>	125	96,9	114	95,0	239	96,0
<b>Sub-total</b>	129	100,0	120	100,0	249	100,0

A avaliação neurológica foi realizada em duas etapas, a primeira a partir de uma auto-avaliação realizada com os pais ou responsáveis pelas crianças integrantes do estudo. Na avaliação neurológica auto-referida foi questionado se nos 12 meses anteriores à entrevista a criança teve algum problema relacionado ao sistema nervoso (a definição apresentada na entrevista para problema nervoso foi: “Em geral, a criança tem um problema nervoso quando tem crises de choro, não sente vontade de fazer nada (depressão), fica muito tempo parado”). As respostas foram que 8,3% das crianças tiveram e/ou têm este problema. Uma outra questão referiu-se a problemas de visão e uso de óculos. Este último foi referido por 17% da amostra.

Foram realizadas perguntas sobre agitação, irritação e reflexos rápidos. Quanto a agitação, 18,6% dos responsáveis falaram que as crianças são mais agitadas que o normal. Nos reflexos rápidos, 19,2% têm dificuldades, por exemplo, para tirar a mão rapidamente quando encosta em algo muito quente. No que diz respeito a irritação, 43,8%



dos responsáveis consideram as crianças irritadas. (Tabela 13)

**Tabela 13.** Distribuição de frequências relacionados com alguns problemas neurológicos auto referidos em uma população do rio Madeira.

Variáveis sobre o comportamento das crianças auto-avaliadas	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
<b>Mais agitada que o normal</b>						
<b>Sim</b>	8	6,2	13	10,7	21	8,3
<b>Não</b>	122	93,8	109	89,3	231	91,7
<b>Sub-total</b>	130	100,0	122	100,0	252	100,0
<b>Irritada</b>						
<b>Sim</b>	26	20,0	20	17,1	46	18,6
<b>Não</b>	104	80,0	97	82,9	201	81,4
<b>Sub-total</b>	130	100,0	117	100,0	247	100,0
<b>Dificuldade para reflexos rápidos</b>						
<b>Sim</b>	28	21,1	21	17,2	49	19,2
<b>Não</b>	105	78,9	101	82,8	206	80,8
<b>Sub-total</b>	133	100,0	122	100,0	255	100,0

A tabela 14 apresenta outras variáveis analisadas em relação a auto avaliação das crianças. Dentre as outras dificuldades questionadas, 22% têm dificuldades em se concentrar, 19,8% em enxergar, 15,2% dificuldade de memorizar, 15,6% de diferenciar as cores, 5,6% caminhar, 6,9% remar, 8,3% pescar. Estes resultados numa segunda etapa serão analisados conjuntamente com os exame neurológico realizado no grupo de escolares.

**Tabela 14.** Auto- avaliação de saúde realizada a partir dos pais/responsáveis das crianças estudadas.

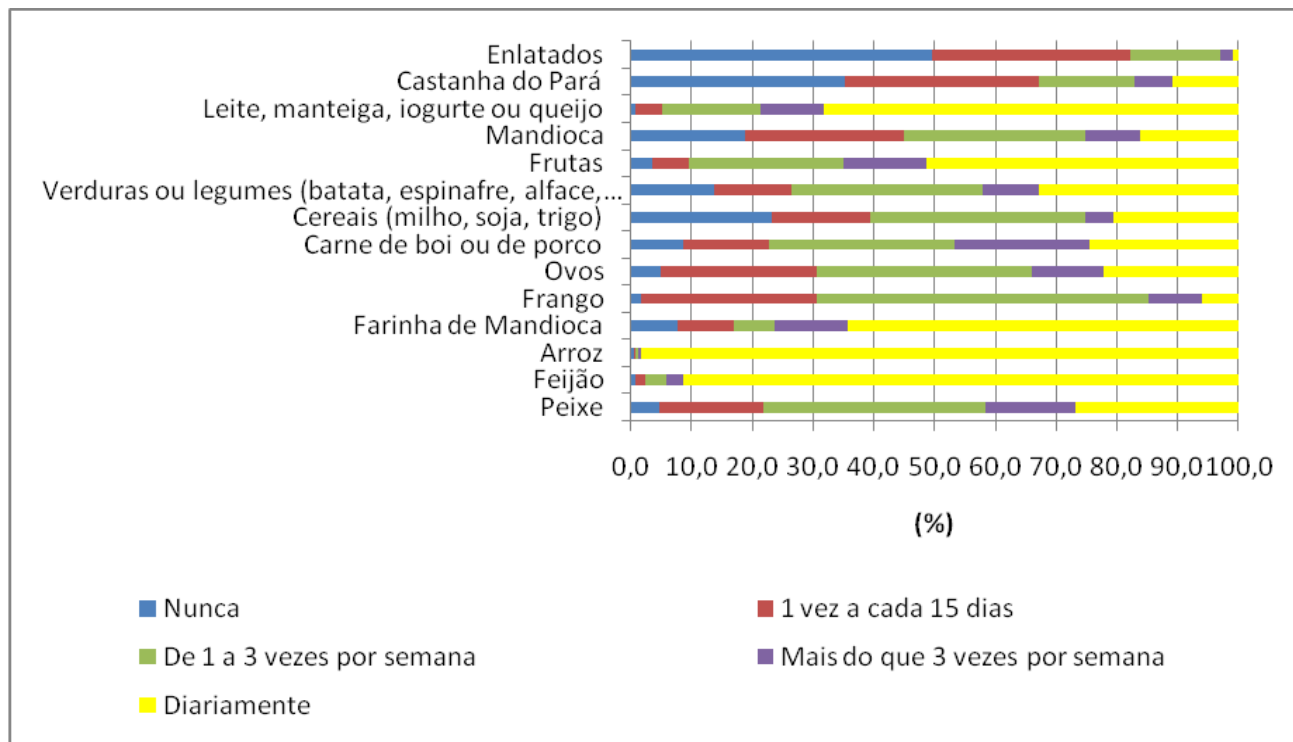
Dificuldades para ...	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%	N	%
<b>Se concentrar</b>						
<b>Sim</b>	31	23,7	24	20,2	55	22,0
<b>Não</b>	97	74,0	90	75,6	187	74,8
<b>Não sabe</b>	3	2,3	5	4,2	8	3,2
<b>Sub-total</b>	131	100,0	119	100,0	250	100,0
<b>Enxergar</b>						
<b>Sim</b>	25	18,8	25	20,8	50	19,8
<b>Não</b>	107	80,5	93	77,5	200	79,1
<b>Não sabe</b>	1	0,8	2	1,7	3	1,2
<b>Sub-total</b>	133	100,0	120	100,0	253	100,0
<b>De memória</b>						
<b>Sim</b>	19	14,4	19	16,1	38	15,2
<b>Não</b>	110	83,3	95	80,5	205	82,0
<b>Não sabe</b>	3	2,3	4	3,4	7	2,8
<b>Sub-total</b>	132	100,0	118	100,0	250	100,0
<b>Remar</b>						
<b>Sim</b>	9	7,2	7	6,5	16	6,9
<b>Não</b>	61	48,8	72	66,7	133	57,1
<b>Não rema</b>	55	44,0	29	26,9	84	36,1
<b>Sub-total</b>	125	100,0	108	100,0	233	100,0
<b>Pescar</b>						
<b>Sim</b>	11	8,9	8	7,5	19	8,3
<b>Não</b>	60	48,8	72	67,9	132	57,6
<b>Não pesca</b>	52	42,3	26	24,5	78	34,1
<b>Sub-total</b>	123	100,0	106	100,0	229	100,0

Em relação a reprovação na escola, 28,5 % das crianças já foram reprovadas em pelo menos uma série escolar. Porém, este elevado número de reprovações pode estar

relacionado ao absenteísmo escolar devido à malária.

O módulo de nutrição infantil integrante do questionário avaliou algumas questões nutricionais também baseado na auto-avaliação dos entrevistados. Em relação a amamentação, 95,5% das crianças foram amamentadas. Destas crianças, 29% foram amamentadas até 1 ano de idade. Um outro dado importante é que 27% das crianças consomem peixe diariamente. A espécie de peixe mais consumido pelas crianças é o “Barba Chata”. Outros peixes consumidos são Dourado, Pacu, Jatuarana, Piau, Surubim, Tambaqui e Traira. A maioria é de carnívoros.

A figura 7 sintetiza os hábitos alimentares e a frequência de consumo da população infantil estudada.



**Figura 7.** Hábitos Alimentares e frequência de consumo da população infantil estudada.

### 5.3 Resultados preliminares do exame físico neurológico

**Médico responsável: Márлон de Freitas Fonseca - IFF/FIOCRUZ (CRM 5265626-7 RJ)**

Trata-se de considerações fundamentais focadas na neurotoxicologia do metilmercúrio. O foco principal desta avaliação foi o grupo de crianças na faixa etária escolar de 6 a 16 anos. Foram avaliadas as disfunções cerebelares (alterações de coordenação e equilíbrio) e déficits sensitivos periféricos com potencial repercussão sobre a habilidade manual. 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, visou-se à obtenção de hipóteses diagnósticas diferenciais e não somente a identificação de alterações isoladas. Embora, tenha sido definido uma faixa etária de maior interesse clínico, nenhum exame foi negado a membros da população que procuraram os profissionais de saúde e solicitaram a realização de exames.

Os exames neurológicos foram realizados em 219 pessoas (47,5% do sexo feminino e 52,5% do sexo masculino) e a idade variando de 3 a 62 anos com uma idade média de 13,6 anos. 75% da amostra apresentou idade de 15 anos ou menos. A tabela 15 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 15.** Distribuição percentual da variável sexo segundo a faixa etária e margem do rio da população investigada com **exame físico neurológico**

Margem	Idade	Sexo				Total	
		Feminino		Masculino		n	%
		n	%	n	%		
Direita	Até 15 anos	76	89,4	74	85,1	150	87,2
	16 anos ou mais	9	10,6	13	14,9	22	12,8
	Sub-Total	85	100,0	87	100,0	172	100,0
Esquerda	Até 15 anos	16	88,9	17	65,4	33	75,0
	16 anos ou mais	2	11,1	9	34,6	11	25,0

	<b>Sub-Total</b>	18	100,0	26	100,0	44	100,0
--	------------------	----	-------	----	-------	----	-------

Com os membros superiores foram realizados dois testes de coordenação motora com movimentos alternados rápidos: teste 1 (mão na coxa ipsilateral) e teste 2 (polegar no indicador), ambos em posição sentada. Do total de pacientes, 16% foram considerados com algum déficit no teste 1 e 3 (QUE 3 É ESSE??) , 7% no teste 2. Estes resultados preliminares não sugerem alterações grosseiras na coordenação motora, estas perceptíveis ao exame clínico ao observar o ritmo, a suavidade e precisão dos movimentos de ambos os lados. A mão dominante, em geral, tem melhor desempenho. Nos problemas cerebelares graves (característicos da intoxicação por metilmercúrio), um movimento não pode ser seguido rapidamente pelo seu oposto; estes são lentos, irregulares e desajeitados. Esta anormalidade é denominada *disdiadococinesia*. A parestesia do neurônio motor superior e patologias extrapiramidais também comprometem os movimentos alternados rápidos, mas não da mesma maneira. A tabela 16 apresenta os resultados de cada teste segundo sexo, idade e margem do rio que vive.

**Tabela 16.** Distribuição percentual de cada teste com movimentos rápidos alternados segundo sexo, faixa etária e margem do rio.

Margem	Variável	Teste 1						Teste 2					
		Normal		Déficit		Total		Normal		Déficit		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Direita</b>	<b>Sexo</b>												
	Feminino	73	88,0	10	12,0	83	100,0	81	97,6	2	2,4	83	100,0
	Masculino	68	79,1	18	20,9	86	100,0	85	97,7	2	2,3	87	100,0
	Subtotal	141	83,4	28	16,6	169	100,0	166	97,6	4	2,4	170	100,0
<b>Esquerda</b>	Feminino	14	82,4	3	17,6	17	100,0	15	88,2	2	11,8	17	100,0
	Masculino	22	84,6	4	15,4	26	100,0	24	92,3	2	7,7	26	100,0
	Subtotal	36	83,7	7	16,3	43	100,0	39	90,7	4	9,3	43	100,0
<b>Direita</b>	<b>Faixa etária</b>												
	Até 10 anos	40	85,1	7	14,9	47	100,0	44	93,6	3	6,4	47	100,0
	11 a 15 anos	82	81,2	19	18,8	101	100,0	100	99,0	1	1,0	101	100,0
	16 anos ou mais	19	90,5	2	9,5	21	100,0	22	100,0	-	-	22	100,0
	Subtotal	141	83,4	28	16,6	169	100,0	166	97,6	4	2,4	170	100,0

<b>Esquerda</b>	Até 10 anos	16	88,9	2	11,1	18	100,0	18	100,0	-	-	18	100,0
	11 a 15 anos	11	73,3	4	26,7	15	100,0	12	80,0	3	20,0	15	100,0
	16 anos ou mais	9	90,0	1	10,0	10	100,0	9	90,0	1	10,0	10	100,0
	Subtotal	36	83,7	7	16,3	43	100,0	39	90,7	4	9,3	43	100,0

O teste ponto-a-ponto foi realizado com os membros superiores através de dois movimentos. O primeiro movimento era tocar o dedo do examinador e, depois, seu próprio nariz de forma alternada sentado, cuja avaliação apontou apenas uma pessoa com déficit tanto no braço esquerdo quanto no direito. O segundo movimento foi o de levantar o braço e tocar o dedo do examinador repetidamente (olhos abertos e fechados, em posição sentada), quando apenas três pessoas não foram consideradas normais, sendo que uma não conseguiu realizar o movimento de olhos fechados (condição relativamente sem importância em um contexto prospectivo populacional). Um menino de 16 anos apresentou relativo déficit nos dois movimentos avaliados, tanto no braço esquerdo quanto no direito. Este caso será discutido na continuidade do trabalho, levando em conta todos os dados obtidos, inclusive os da família.

Em indivíduos que se apresentavam com caminhar ou movimentos corporais mais lentos (seja por desmotivação, timidez ou incapacidade), os testes de coordenação foram realizados também com os membros inferiores. No teste ponto-a-ponto, o movimento era colocar o calcanhar no joelho e deslizá-lo pela tíbia até o hálux, com olhos abertos e fechados (decúbito dorsal). Não foram observadas alterações nesta tarefa, como esperado. Nas doenças cerebelares, o calcanhar pode ultrapassar o joelho e depois oscilar de um lado para o outro abaixo da tíbia. Quando o sentido de posição é perdido, o calcanhar é levantado demais e o paciente tenta olhar. Nestes casos, com os olhos fechados, o desempenho é insatisfatório. Com os membros inferiores foi realizado também um teste com movimentos alternados e rápidos, onde os pacientes deveriam tocar na mão do examinador o mais rapidamente possível com o dorso de cada pé, de modo alternado (decúbito dorsal). Os resultados revelaram que apenas um menino de 9 anos de idade apresentou um déficit, realizando os movimentos de forma lenta. Este caso será discutido na continuidade do trabalho, levando em conta todos os dados obtidos, inclusive os da família. Nas patologias cerebelares, os movimentos são desajeitados, irregulares e de

velocidade, força e direção variáveis. O dedo pode, a princípio, ultrapassar sua marca, mas acaba atingindo-a razoavelmente bem. Estes movimentos são conhecidos como *dismetria*. Um tremor intencional pode surgir no final do movimento. Na verdade, estas caracterizariam condições mais graves de déficit na coordenação motora, historicamente não identificadas em estudos anteriores realizados em populações semelhantes.

O sistema sensitivo foi avaliado clinicamente através da percepção da audição e da visão durante o exame, bem como da pesquisa direta da percepção vibratória, realizada com diapasão de 128 Hz sobre articulação interfalangeana de um dedo da mão e, depois, do hálux. A sensibilidade vibratória costuma ser a primeira a perder-se numa neuropatia periférica. As causas comuns são diabetes e alcoolismo. A sensibilidade vibratória também é perdida nas doenças das colunas posteriores da medula espinhal. A pesquisa no tronco é útil na determinação do nível medular da lesão. É preciso lembrar que o envelhecimento também pode se acompanhar de diminuição desta capacidade.

No teste de posição, segura-se o hálux do paciente pelos lados com os dedos polegar e indicador afastando-o dos outros pododáctilos para evitar fricção. Em seguida, mostra-se ao paciente o significado das posições "para cima" e "para baixo" e, com o paciente de olhos fechados, pede-se para que ele diga quando o dedo é movido nestas direções, repetidamente. Para avaliação da estereognosia, coloca-se na mão do paciente um objeto familiar (a ele) para que seja identificado de olhos fechados; não foi verificado nenhum indivíduo com déficit. Na audição todas as pessoas foram consideradas normais, ou seja, sem déficit perceptível socialmente. Na visão, somente um menino de 13 anos apresentou déficit. Nos testes de vibração, posição e estereognosia, todos realizaram normalmente.

Na discriminação tátil de dois pontos, usa-se os dois lados pontiagudos de um paquímetro semi-aberto para tocar um dedo da mão em dois pontos simultaneamente (o teste não deve ser doloroso); a distância mínima na qual o paciente consegue discriminar dois pontos normalmente é menor que 5 mm nas pontas dos dedos. As lesões no córtex sensitivo aumentam a distância entre dois pontos reconhecíveis. Cinco pessoas não realizaram o teste por recusa (3 com menos de 8 anos e 2 com mais de 30 anos), e não foi verificado nenhum indivíduo com déficit.

Na avaliação da marcha espontânea, só um homem de 17 anos de idade

apresentou-se com relativo déficit no teste. No teste de equilíbrio estático, todos indivíduos foram considerados normais. Na pesquisa de tremores de extremidade (repouso ou intenção), este foi visível somente em um menino de 10 anos (em repouso).

Na pesquisa de movimentos oculares anormais, foi verificado assimetrias, nistagmo, anisocoria e fotorreagência pupilar à luz. Foi identificado nistagmo em três pessoas, sem quaisquer alterações neurológicas importantes.

Para a apreciação dos arcorreflexos profundos (miotáticos) em diferentes níveis medulares, foram verificados os reflexos aquileu (S1-S2), patelar (L2-L4), flexor dos dedos e biceptal (C6-T1). Resumidamente, os resultados revelaram que 156 pessoas apresentaram reflexos normais nos três exames, 19 apresentaram hiporreflexia e uma hiperreflexia. A tabela 17 mostra os resultados segundo sexo, faixa etária e margem do rio.

**Tabela 17.** Distribuição percentual de cada teste para avaliar reflexos profundos segundo sexo, faixa etária e margem do rio.

Margem	Variável	Aquileu (segmento sacral)							
		Normal		Hiporreflexia		Hiperreflexia		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Direita</b>	<b>Sexo</b>								
	Feminino	69	84,1	13	15,9	-	-	82	100,0
	Masculino	76	87,4	10	11,5	1	1,1	87	100,0
	Subtotal	145	85,8	23	13,6	1	0,6	169	100,0
<b>Esquerda</b>	Feminino	15	83,3	3	16,7	-	-	18	100,0
	Masculino	21	80,8	5	19,2	-	-	26	100,0
	Subtotal	36	81,8	8	18,2	-	-	44	100,0
<b>Direita</b>	<b>Faixa etária</b>								
	Até 10 anos	40	87,0	6	13,0	-	-	46	100,0
	11 a 15 anos	84	83,2	16	15,8	1	1,0	100	100,0
	16 anos ou mais	21	95,5	1	4,5	-	-	22	100,0
	Subtotal	145	85,8	23	13,6	1	0,6	168	100,0
<b>Esquerda</b>	Até 10 anos	14	77,8	4	22,2	-	-	18	100,0
	11 a 15 anos	15	100,0	-	-	-	-	15	100,0
	16 anos ou mais	7	63,6	4	36,4	-	-	11	100,0
	Subtotal	36	81,8	8	18,2	-	-	44	100,0



Margem	Variável	Patelar (segmento lombar)							
		Normal		Hiporreflexia		Hiperreflexia		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Direita	<b>Sexo</b>								
	Feminino	63	75,9	15	18,1	5	6,0	83	100,0
	Masculino	74	85,1	8	9,2	5	5,7	87	100,0
	Subtotal	137	80,6	23	13,5	10	5,9	170	100,0
Esquerda	Feminino	14	77,8	4	22,2	-	-	18	100,0
	Masculino	18	69,2	8	30,8	-	-	26	100,0
	Subtotal	32	72,7	12	27,3	-	-	44	100,0
Direita	<b>Faixa etária</b>								
	Até 10 anos	36	76,6	7	14,9	4	8,5	47	100,0
	11 a 15 anos	81	80,2	14	13,9	6	5,9	101	100,0
	16 anos ou mais	20	90,9	2	9,1	-	-	22	100,0
	Subtotal	137	80,6	23	13,5	10	5,9	170	100,0
Esquerda	Até 10 anos	13	72,2	5	27,8	-	-	18	100,0
	11 a 15 anos	13	86,7	2	13,3	-	-	15	100,0
	16 anos ou mais	6	54,5	5	45,5	-	-	11	100,0
	Subtotal	32	72,7	12	27,3	-	-	44	100,0
Margem	Variável	Flexor dos dedos e biceptal (segmento cervico-torácico)							
		Normal		Hiporreflexia		Hiperreflexia		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Direita	<b>Sexo</b>								
	Feminino	70	85,4	12	14,6	-	-	82	100,0
	Masculino	74	85,1	13	14,9	-	-	87	100,0
	Subtotal	144	85,2	25	14,8	-	-	169	100,0
Esquerda	Feminino	16	88,9	2	11,1	-	-	18	100,0
	Masculino	18	69,2	8	30,8	-	-	26	100,0
	Subtotal	34	77,3	10	22,7	-	-	44	100,0
Direita	<b>Faixa etária</b>								
	Até 10 anos	43	93,5	3	6,5	-	-	46	100,0
	11 a 15 anos	83	82,2	18	17,8	-	-	101	100,0
	16 anos ou mais	18	81,8	4	18,2	-	-	22	100,0
	Subtotal	144	85,2	25	14,8	-	-	169	100,0
Esquerda	Até 10 anos	14	77,8	4	22,2	-	-	18	100,0
	11 a 15 anos	14	93,3	1	6,7	-	-	15	100,0

16 anos ou mais	6	54,5	5	45,5	-	-	11	100,0
Subtotal	34	77,3	10	22,7	-	-	44	100,0

Os resultados preliminares apontam que parece haver uma maior prevalência de hiporreflexia nos indivíduos residentes na margem esquerda, de certa forma, em conformidade com resultados de um estudo anterior, o qual avaliou uma comunidade isolada geograficamente. A hipótese de uma maior ocorrência de hiporreflexia miotática em grupos mais isolados (possivelmente mais expostos a metilmercúrio, bem como a outros agravos inerentes ao isolamento) será testada adiante no contexto de outras variáveis.

#### 5.4 Resultados preliminares do exame clínico.

Médicos responsáveis: Dra. Denise Pires de Carvalho CRM 52 49490-2

Dra. Tamar Frankenfeld CRM 52 13733-1

O foco principal desta avaliação foi o grupo de crianças na faixa etária escolar de 6 a 16 anos. Entretanto, nenhum exame foi negado a qualquer pessoa que tenha solicitado participar desta etapa do estudo. Esta etapa do relatório apresenta os resultados dos exames clínicos realizados até dezembro de 2009 em 235 pessoas (49,6% do sexo feminino e 50,4% do sexo masculino) com idades variando de 3 a 20 anos e com idade média de 11,4 anos. A tabela 18 apresenta um resumo descritivo das variáveis sexo e idade por margem do rio Madeira.

**Tabela 18.** Distribuição percentual da variável sexo segundo a faixa etária e margem do rio do exame clínico.

Margem	Idade	Sexo				Total	
		Feminino		Masculino		n	%
		n	%	n	%		
Direita	Até 10 anos	30	34,5	33	37,9	63	36,2
	De 11 a 15 anos	51	58,6	43	49,4	94	54,0
	16 anos ou mais	6	6,7	11	12,6	17	9,6
	Sub-Total	90	100,0	87	100,0	177	100,0

<b>Esquerda</b>	<b>Até 10 anos</b>	17	65,4	16	51,6	33	57,9
	<b>De 11 a 15 anos</b>	7	26,9	10	32,3	17	29,8
	<b>16 anos ou mais</b>	2	7,7	5	16,1	7	12,3
	<b>Sub-Total</b>	26	100,0	31	100,0	57	100,0

O exame clínico de “Palpação Tireóidea” revelou que em **doze indivíduos (5%)** foi identificado bócio, ou seja, aumento de volume da tireóide. Dessas pessoas, 9 são do sexo feminino e 3 do sexo masculino, 10 moram na margem direita do rio e 2 na margem esquerda, e 10 possuem até 15 anos de idade. A tabela 19 mostra a distribuição dos resultados do exame de “Palpação Tireóidea” segundo sexo, faixa etária e margem do rio.

**Tabela 19.** Distribuição de frequência dos exames de “Palpação Tireóidea”, segundo sexo, faixa etária e margem do rio

Margem	Variável	Palpação da Tireóide			
		Normal		Bócio	
		n	%	n	%
<b>Direita</b>	<b>Sexo</b>				
	Feminino	79	48,5	7	70,0
	Masculino	84	51,5	3	30,0
	Sub-total	163	100,0	10	100,0
<b>Esquerda</b>	Feminino	24	43,6	2	100,0
	Masculino	31	56,4	-	-
	Sub-total	55	100,0	2	100,0
<b>Direita</b>	<b>Faixa etária</b>				
	Até 10 anos	61	37,4	1	10,0
	De 11 a 15 anos	87	53,4	7	70,0
	16 anos ou mais	15	9,2	2	20,0
	Sub-total	163	100,0	10	100,0
<b>Esquerda</b>	Até 10 anos	33	60,0	-	-
	De 11 a 15 anos	15	27,3	2	100,0
	16 anos ou mais	7	12,7	-	-
	Sub-total	55	100,0	2	100,0

No que se refere a distribuição de pelos, foram avaliados nos exames os pelos axilares e pubianos. Dos pacientes examinados, em 60% foi constatada a ausência de pelos axilares e em 50% a ausência de pelos pubianos. Destes pacientes, todos tinham até 15 anos de idade (crianças com até 10 anos de idade representam 68% ausência de pêlos axilares e 79% ausência de pêlos pubianos). Dos 137 pacientes que tinham pêlos axilares, 26 não possuíam pêlos pubianos. Existe associação estatística significativa entre ter pêlos axilares e pubianos ( $p\text{-valor} < 0,001$ ). Os resultados por sexo, faixa etária e margem do rio são apresentados na tabela 20.

**Tabela 20.** Distribuição de frequências da avaliação dos pêlos axilares e pubianos segundo sexo, faixa etária e margem do rio.

Margem	Variável	Pêlos Axilares				Pêlos Pubianos			
		Ausente		Presente		Ausente		Presente	
		N	%	n	%	n	%	n	%
<b>Direita</b>	<b>Sexo</b>								
	Feminino	38	39,6	49	67,1	29	38,7	58	61,7
	Masculino	58	60,4	24	32,9	46	61,3	36	38,3
	Sub-total	96	100,0	73	100,0	75	100,0	94	100,0
<b>Esquerda</b>	Feminino	17	44,7	9	52,9	16	44,4	10	52,6
	Masculino	21	55,3	8	47,1	20	55,6	9	47,4
	Sub-total	38	100,0	17	100,0	36	100,0	19	100,0
<b>Direita</b>	<b>Faixa etária</b>								
	Até 10 anos	58	60,4	3	4,1	55	73,3	6	6,4
	De 11 a 15 anos	38	39,6	54	74,0	20	26,7	72	76,6
	16 anos ou mais	-	-	16	21,9	-	-	16	17,0
	Sub-total	96	100,0	73	100,0	75	100,0	94	100,0
<b>Esquerda</b>	Até 10 anos	32	84,2	1	5,9	32	88,9	1	5,3
	De 11 a 15 anos	6	15,8	9	52,9	4	11,1	11	57,9
	16 anos ou mais	-	-	7	41,2	-	-	7	36,8
	Sub-total	38	100,0	17	100,0	36	100,0	19	100,0

A avaliação médica dos testículos consistiu em verificar se eram tópicos ou não tópicos. Dos 120 meninos/homens examinados todos foram considerados tópicos.

O exame clínico das mamas de todo o grupo (meninas e meninos) revelou que mais de 70% dos pacientes apresentavam mamas normais.

O exame clínico também avaliou reflexos profundos (Aquileu e Patelar) e os resultados mostraram que 205 pessoas (90%) tinham reflexos considerados normais. A associação entre reflexos aquileu e patelar foi estatisticamente significativa (p-valor<0,001). A tabela 21 apresenta os resultados por sexo, faixa etária e margem do rio.

**Tabela 21.** Distribuição de frequências do exame para avaliar reflexos profundos segundo sexo, faixa etária e margem do rio.

Margem	Variável	Aquileu						
		Normal		Hiporreflexia		Hiperreflexia		
		n	%	n	%	n	%	
<b>Direita</b>	<b>Sexo</b>							
	Feminino	71	47,3	9	64,3	4	80,0	
	Masculino	79	52,7	5	35,7	1	20,0	
	Sub-total	150	100,0	14	100,0	5	100,0	
	<b>Esquerda</b>	Feminino	3	75,0	21	41,2	2	100,0
		Masculino	1	25,0	30	58,8	-	-
Sub-total		4	100,0	51	100,0	2	100,0	
<b>Direita</b>	<b>Faixa etária</b>							
	Até 10 anos	58	38,7	4	28,6	1	20,0	
	De 11 a 15 anos	78	52,0	8	57,1	3	60,0	
	16 anos ou mais	14	9,3	2	14,3	1	20,0	
	Sub-total	150	100,0	14	100,0	5	100,0	
	<b>Esquerda</b>	Até 10 anos	30	58,8	1	25,0	2	100,0
		De 11 a 15 anos	14	27,5	3	75,0	-	-
		16 anos ou mais	7	13,7	-	-	-	-
		Sub-total	50	100,0	4	100,0	3	100,0
	Margem	Variável	Patelar					
Normal			Hiporreflexia		Hiperreflexia			
n			%	n	%	n	%	
<b>Direita</b>	<b>Sexo</b>							
	Feminino	72	47,7	9	75,0	3	60,0	
	Masculino	79	52,3	3	25,0	2	40,0	
	Sub-total	151	100,0	12	100,0	5	100,0	
	<b>Esquerda</b>	Feminino	20	40,0	3	75,0	3	100,0
		Masculino	30	60,0	1	25,0	-	-
Sub-total		50	100,0	4	100,0	3	100,0	
<b>Direita</b>	<b>Faixa etária</b>							
	Até 10 anos	58	38,4	4	33,3	1	20,0	
	De 11 a 15 anos	78	51,7	8	66,7	3	60,0	
	16 anos ou mais	15	9,9	-	-	1	20,0	
	Sub-total	151	100,0	12	100,0	5	100,0	

Esquerda	Até 10 anos	30	60,0	1	25,0	2	66,7
	De 11 a 15 anos	13	26,0	3	75,0	1	33,3
	16 anos ou mais	7	14,0	-	-	-	-
	Sub-total	50	100,0	4	100,0	3	100,0

Além da auto avaliação referente a malária durante as entrevistas utilizando-se como instrumento de coleta de dados o questionário, os profissionais de saúde também perguntavam durante o exame clínico se a pessoa já havia tido malária alguma vez na vida. Essa informação foi investigada em 159 pessoas e destas 84% já tiveram malária. A tabela 22 apresenta os resultados segundo sexo, faixa etária e margem do rio.

**Tabela 22.** Distribuição de frequência de malária referida, segundo sexo, faixa etária e margem do rio durante o exame clínico.

Margem	Variável	Já teve Malária?			
		Sim		Não	
		N	%	n	%
<b>Direita</b>	<b>Sexo</b>				
	Feminino	49	49,5	11	52,4
	Masculino	50	50,5	10	47,6
	Sub-total	99	100,0	21	100,0
<b>Esquerda</b>	Feminino	16	51,6	2	40,0
	Masculino	15	48,4	3	60,0
	Sub-total	31	100,0	5	100,0
<b>Direita</b>	<b>Faixa etária</b>				
	Até 10 anos	9	42,9	29	29,3
	De 11 a 15 anos	11	52,4	58	58,6
	16 anos ou mais	12	12,1	1	4,8
	Sub-total	99	100,0	21	100,0
<b>Esquerda</b>	Até 10 anos	3	60,0	18	58,1
	De 11 a 15	2	40,0	7	22,6

anos					
16 anos ou mais	6	19,4	-	-	
Sub-total	31	100,0	5	100,0	

### 5.5 Resultados de exames bioquímicos no sangue

Os exames bioquímicos (laboratoriais) são importantes contribuições para a medicina prevenir ou detectar agravos à saúde. No entanto, é importante salientar que nem todas as doenças podem ser diagnosticadas por meio de exames. Vale ressaltar também, que o exame de sangue no presente estudo não tem o objetivo de identificar doenças nas comunidades, mas sim pesquisar possíveis associações e/ou correlações entre parâmetros bioquímicos e a exposição ao Hg, assim como controlar e/ou eliminar variáveis de confusão nos resultados da pesquisa. Ou seja, os exames não estão associados a um projeto de assistência médica, mas sim a um trabalho de pesquisa. Portanto, as pessoas que apresentarem exames laboratoriais alterados deverão procurar o serviço de saúde da sua região para uma investigação detalhada. Para isto, os médicos da equipe analisaram os exames já disponíveis e, prepararam um laudo para cada participante da pesquisa (Anexo 1) destacando as alterações que devem ser investigadas no serviço médico do município e/ou estado, quando necessário. No caso de exames que indiquem problemas graves de saúde, o participante da pesquisa será imediatamente avisado, para as devidas providências, como já ocorrido. Os pesquisadores da área médica se colocam a disposição dos participantes do projeto de pesquisa para discutirem as dúvidas que por ventura ocorram em relação aos exames laboratoriais.

Os exames de sangue foram realizados em crianças e adultos de ambos os sexos e com idades variando de 1 a 93 anos de idade. Entretanto, os subgrupos de maior interesse da pesquisa foram as crianças em idade escolar, gestantes e mulher em idade reprodutiva. Todos os participantes desta etapa do projeto já tinham sido entrevistados antes da coleta de sangue. Até o final de dezembro de 2009 foram realizados 630 exames de sangue e cerca de 550 já foram entregues às comunidades. A tabela 23 apresenta o número de exames realizados segundo sexo, faixa etária e margem do rio.



**Tabela 23.** Distribuição percentual da amostra de participantes dos exames de sangue segundo sexo, faixa etária e margem do rio.

Margem	Idade	Sexo				Total	
		Feminino		Masculino		n	%
		n	%	n	%		
Direita	Até 10 anos	42	22,2	51	27,1	93	24,7
	11 a 15 anos	44	23,3	42	22,3	86	22,8
	16 a 20 anos	12	6,3	20	10,6	32	8,5
	20 a 40 anos	45	23,8	28	14,9	73	19,4
	Mais de 40 anos	46	24,3	47	25,0	93	24,7
	Sub-Total	189	100,0	188	100,0	377	100,0
Esquerda	Até 10 anos	33	27,7	32	23,9	65	25,7
	11 a 15 anos	18	15,1	26	19,4	44	17,4
	16 a 20 anos	11	9,2	13	9,7	24	9,5
	20 a 40 anos	33	27,7	27	20,1	60	23,7
	Mais de 40 anos	24	20,2	36	26,9	60	23,7
	Sub-Total	119	100,0	134	100,0	253	100,0

**Principais parâmetros bioquímicos analisados na 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. Frequentemente, as anemias são devidas à perda de sangue (sangramentos), a doenças que causam destruição das hemácias (ex. Malária) e à carência de nutrientes como ferro (presente nas carnes) ou folato (presente em alimentos como as verduras verdes).

**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), tendo utilidade no esclarecimento de processos infecciosos causados por bactérias, vírus, parasitas e por quadros inflamatórios e tóxicos diversos.

### **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. A ferritina é a principal proteína do sistema reticuloendotelial, responsável pelo armazenamento de ferro, havendo uma relação direta entre seu nível sérico e a quantidade de ferro armazenado. A proteína também se eleva inespecificamente em processos inflamatórios.

### **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. Em algumas circunstâncias, a dosagem de PCR pode ser usada para ajudar na interpretação dos resultados de ferritina (principalmente quando ambas estão elevadas).

### **Glicose (glicemia de jejum)**

O teste é útil no diagnóstico das hiperglicemias e hipoglicemias, em especial, no diabetes. Os valores de glicemia de jejum entre 100 mg/dL e 125 mg/dL já são considerados como inapropriados ou mesmo como pré-diabetes. Em tais casos, deve-se realizar o teste oral de tolerância à glicose com medidas no jejum e duas horas após a sobrecarga. O diagnóstico de diabetes mellitus é confirmado se: (1) há resultados de glicemia de jejum iguais ou superiores a 126 mg/dL em duas ocasiões diferentes ou (2) há valores iguais ou superiores a 200 mg/dL após duas horas no teste oral de sobrecarga ou, ainda, (3) há níveis de glicose iguais ou superiores a 200 mg/dL em exames colhidos em qualquer horário, desde que haja sintomas de 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. O colesterol é encontrado em todos os tecidos animais e possui importantes funções fisiológicas; pode estar aumentado sem motivos ou em condições como: síndrome nefrótica, hipotireoidismo, diabetes mellitus, cirrose biliar

primária e hipoalbuminemia. Níveis muito baixos de colesterol podem ser vistos na desnutrição e no hipertiroidismo.

### **TSH**

A dosagem de TSH é considerada como a primeira opção para o diagnóstico de disfunções da glândula tiróide. Nos casos de hipotireoidismo primário, o TSH se mostra elevado e, em casos de hipertiroidismo, o hormônio se encontra indetectável.

### **T4 (tiroxina) livre – hormônio tiroídiano**

O efeito metabólico dos hormônios tiroídianos é realizado pela sua fração livre. A determinação de T4 livre está indicada no diagnóstico do hipotireoidismo ou do hipertiroidismo.

### **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 24 apresenta um resumo descritivo dos resultados dos exames de sangue. Ainda não foi possível interpretar os resultados analisando-as conjuntamente com outras variáveis.

**Tabela 24.** Resumo descritivo dos resultados dos exames de sangue.

Exames	Estatísticas descritivas										
	Média	EP Média	Mediana	Moda	DP	Assimetria	Mínimo	Máximo	P 25	P 50	P 75
<b>Colesterol Total</b>	152,12	1,54	146	149	38,54	1,28	83	428	124,0	146,0	174,0
<b>HDL colesterol</b>	45,71	0,47	44	40	11,91	0,71	15	92	37,0	44,0	52,0
<b>LDL colesterol</b>	85,62	1,29	83	0	32,35	0,45	0	203,8	64,2	83,0	102,7
<b>VLDL colesterol</b>	16,48	0,40	13,6	12	10,02	1,93	0	75,8	10,4	13,6	20,2
<b>Triglicerídeos</b>	95,85	4,45	70	60	111,76	9,82	23	2016	52,8	70,0	105,3
<b>Ferro Sérico</b>	90,17	1,70	84	61	42,69	1,08	5	288	61,0	84,0	113,0
<b>Proteínas Totais</b>	7,04	0,02	7	7,2	0,59	1,05	5,3	12,1	6,6	7,0	7,4
<b>Albumina</b>	4,6	0,02	4,6	4,4	0,38	0,19	3,2	5,9	4,3	4,6	4,8
<b>Globulinas</b>	2,44	0,02	2,4	2,4	0,47	1,34	1,2	6,2	2,1	2,4	2,7
<b>Relacao A/G</b>	1,94	0,02	1,91	2	0,39	0,54	0,8	3,75	1,7	1,9	2,2
<b>Glicose</b>	89,98	0,88	89	87	22,10	8,90	0	448	81,0	89,0	96,0

<b>Hematocrito</b>	37,34	0,14	37,05	35,8	3,57	0,33	27,7	50,4	35,0	37,1	39,6
<b>Hemoglobina</b>	12,48	0,05	12,4	12,8	1,25	0,18	8,45	17,1	11,7	12,4	13,2
<b>Hemacias</b>	4,60	0,06	4,51	4,48	1,48	22,22	3,36	40,3	4,3	4,5	4,8
<b>VCM</b>	82,12	0,24	82,69	80,13	5,92	-3,35	10	97,69	79,6	82,7	85,5
<b>HCM</b>	27,54	0,12	27,6	28,57	3,05	6,26	3,35	78,12	26,4	27,6	28,8
<b>CHCM</b>	33,43	0,03	33,46	33,33	0,77	-0,17	30,22	37,99	33,0	33,5	33,9
<b>Leucometria global</b>	5725,08	67,05	5400	5300	1682,9	1,05	1900	14600	4600	5400	6625
<b>Blastos</b>	0,00	0,00	0	0	0,00		0	0	0,0	0,0	0,0
<b>Pró-Mielócitos</b>	0,00	0,00	0	0	0,00		0	0	0,0	0,0	0,0
<b>Mielocitos</b>	0,00	0,00	0	0	0,00		0	0	0,0	0,0	0,0
<b>Metamielocitos</b>	0,00	0,00	0	0	0,00		0	0	0,0	0,0	0,0
<b>Basófilos</b>	0,02	0,01	0	0	0,19	15,33	0	4	0,0	0,0	0,0
<b>Eosinófilos</b>	7,11	0,26	5	2	6,56	1,86	0	52	2,0	5,0	10,0
<b>Bastões</b>	0,53	0,05	0	0	1,17	4,19	0	14	0,0	0,0	1,0
<b>Segmentados</b>	50,76	0,42	51	50	10,61	-0,27	14	81	44,0	51,0	58,0
<b>Linfócitos</b>	38,46	0,36	38	40	9,14	0,34	14	72	32,0	38,0	44,0
<b>Monócitos</b>	3,13	0,06	3	2	1,47	0,63	0	9	2,0	3,0	4,0
<b>plaquetas</b>	221,25	2,42	213,5	150	60,73	1,36	80	579	181,0	213,5	250,0
<b>Ferritina</b>	60,45	2,68	40,405	0	67,29	3,69	0	645,21	23,4	40,4	75,0
<b>TSH</b>	2,34	0,07	2,185	0	1,78	6,47	0	29,47	1,5	2,2	3,0
<b>T4 Livre</b>	0,94	0,01	0,96	0	0,37	3,83	0	6,2	0,8	1,0	1,1
<b>Anti-Microsomal</b>	14,19	3,15	3,9	0	79,11	10,74	0	1000	2,8	3,9	6,7
<b>Proteína C</b>	0,89	0,21	0	0	5,35	11,79	0	96	0,0	0,0	0,0

LEGENDA: EP – Erro padrão; DP – Desvio padrão; P - Percentil

A tabela 25 mostra alguns resultados dos exames de sangue categorizados segundo valores de referência da literatura, seguidos pelo laboratório que realizou os exames-CECLIN, por sexo. Os resultados mostram que algumas pessoas apresentaram exames alterados segundo os valores de referência.

**Tabela 25.** Distribuição percentual dos resultados dos exames de sangue segundo sexo.

Exames	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	N	%	n	%	n	%
<b>Colesterol Total</b>						
Menor que 200 mg (Desejável)	265	86,0	298	92,5	563	89,4
de 200 a 240 mg (Limítrofe)	33	10,7	16	5,0	49	7,8
Mais de 240 mg (Elevado)	10	3,2	8	2,5	18	2,9
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>HDL Colesterol</b>						
Menor que 45 mg	144	46,8	174	54,0	318	50,5

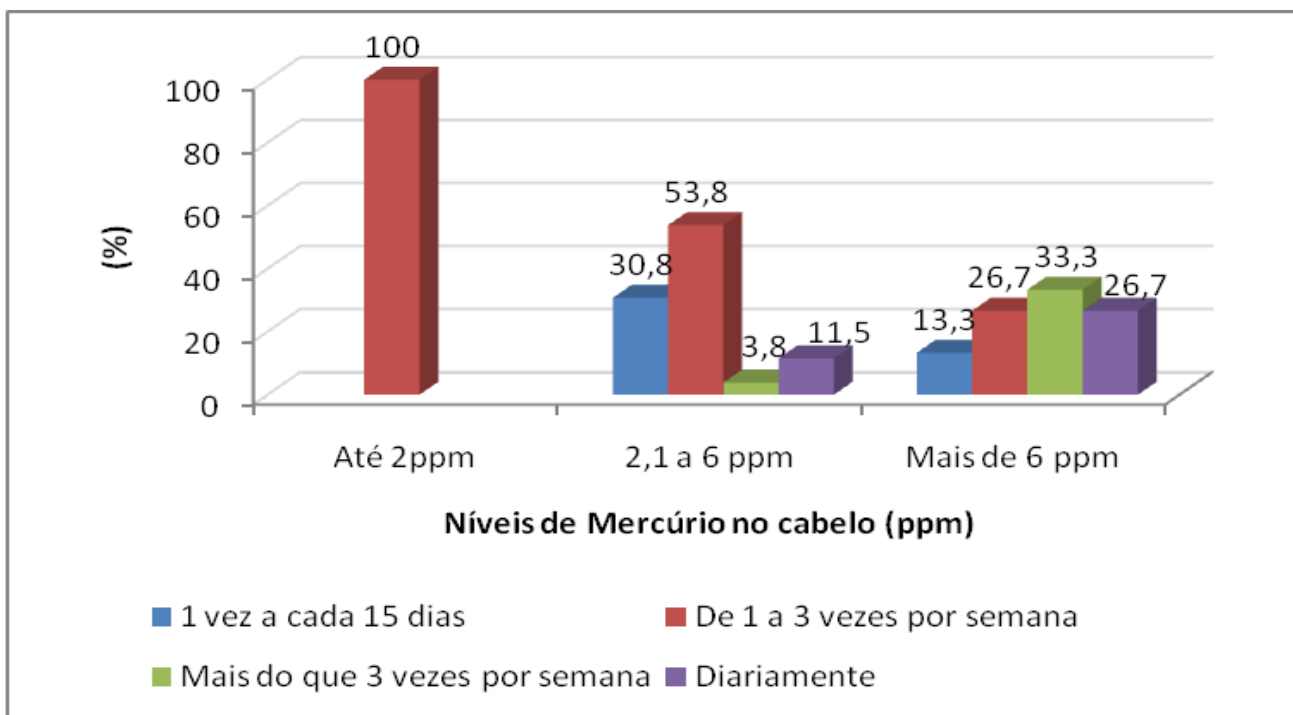
45 mg ou mais	164	53,2	148	46,0	312	49,5
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>LDL Colesterol</b>						
Menor de 130 mg (Ótimo)	272	88,3	300	93,2	572	90,8
de 130 a 160 mg (Limítrofe)	29	9,4	18	5,6	47	7,5
Mais de 160 mg (elevado)	7	2,3	4	1,2	11	1,7
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>VLDL Colesterol</b>						
Menor de 30 mg (Ótimo)	270	87,7	305	94,7	575	91,3
de 30 a 40 mg (Limítrofe)	23	7,5	10	3,1	33	5,2
Mais de 40 mg (Elevado)	15	4,9	7	2,2	22	3,5
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Triglicerídeos</b>						
Desejável (Menor de 150 mg)	263	85,4	299	92,9	562	89,2
Mais de 150 mg	45	14,6	23	7,1	68	10,8
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Albumina</b>						
Referência (3,60 a 4,90 g)	260	84,4	267	82,9	527	83,7
Outros valores	48	15,6	55	17,1	103	16,3
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Globulina</b>						
Referência (1,90 a 3,10 g)	270	87,7	273	84,8	543	86,2
Outros valores	38	12,3	49	15,2	87	13,8
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Proteínas Totais</b>						
Referência (6 a 8 g)	289	93,8	302	93,8	591	93,8
Outros valores	19	6,2	20	6,2	39	6,2
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Relação A/G</b>						
Referência (1,40 a 2,30)	250	81,2	241	74,8	491	77,9
Outros valores	58	18,8	81	25,2	139	22,1
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Glicose</b>						
Alterada	58	18,8	77	23,9	135	21,4
Normal (77 a 99 mg)	250	81,2	245	76,1	495	78,6
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Contagem de Plaquetas</b>						
Referência (150 a 400 mil/mm <sup>3</sup> )	296	96,1	292	90,7	588	93,3
Outros valores	12	3,9	30	9,3	42	6,7
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Hormônio TSH</b>						
Referência <sub>mcUI/mL</sub>	32	10,4	30	9,3	62	9,8

Outros valores	276	89,6	292	90,7	568	90,2
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>T4 Livre</b>						
Referência (0,80 a 1,80 ng/dL)	245	79,5	272	84,5	517	82,1
Outros valores	63	20,5	50	15,5	113	17,9
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Anti-microsomal categorizada</b>						
Referência (Até 34 U/mL)	300	97,4	317	98,4	617	97,9
Outros valores	8	2,6	5	1,6	13	2,1
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0
<b>Proteína "C" Reativa</b>						
Outros valores	20	6,5	19	5,9	39	6,2
Menor de 6 mg/L	288	93,5	303	94,1	591	93,8
Sub-total	308	100,0	322	100,0	630	100,0

## 5.6 Resultados de Mercúrio no cabelo

O presente relatório apresenta os resultados da exposição ao mercúrio através do consumo de peixe, única forma de exposição na área de estudo, em indivíduos residentes nas margens do rio Madeira e seus níveis de mercúrio em cabelos. Para a avaliação da exposição humana ao Hg, utiliza-se como indicador biológico de exposição o cabelo, que representa um indicador histórico de Hg na corrente sanguínea, assim como constitui um reflexo do consumo de peixes contaminados. A exposição ao mercúrio orgânico é reconhecida como um potencial problema de saúde pública.

Em relação ao consumo de peixe e nível de mercúrio no cabelo, 75% das crianças que consomem peixe diariamente possuem níveis de mercúrio no cabelo acima de 6 ppm. A figura 8 ilustra os resultados dos níveis de mercúrio no cabelo segundo o consumo de peixe.



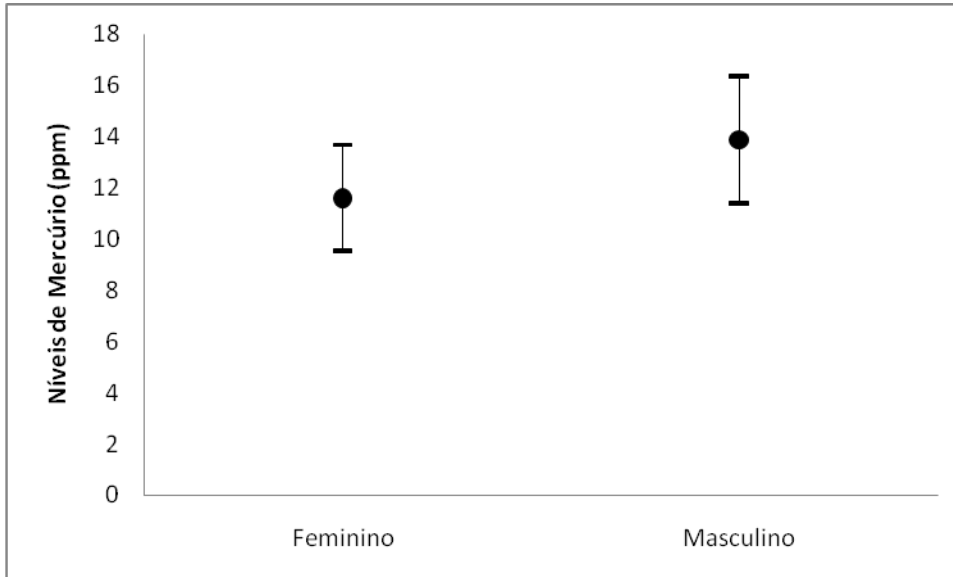
**Figura 8. Níveis de mercúrio no cabelo (mg/kg) segundo o consumo de peixe em crianças.**

A seguir são apresentados os resultados parciais das análises de mercúrio no cabelo da amostra de voluntários na área de influência da construção da barragem de Santo Antônio realizadas até dezembro de 2009. Para estes resultados foram analisadas amostras de cabelo de 86 homens e 110 mulheres, com idades variando entre 3 e 72 anos.

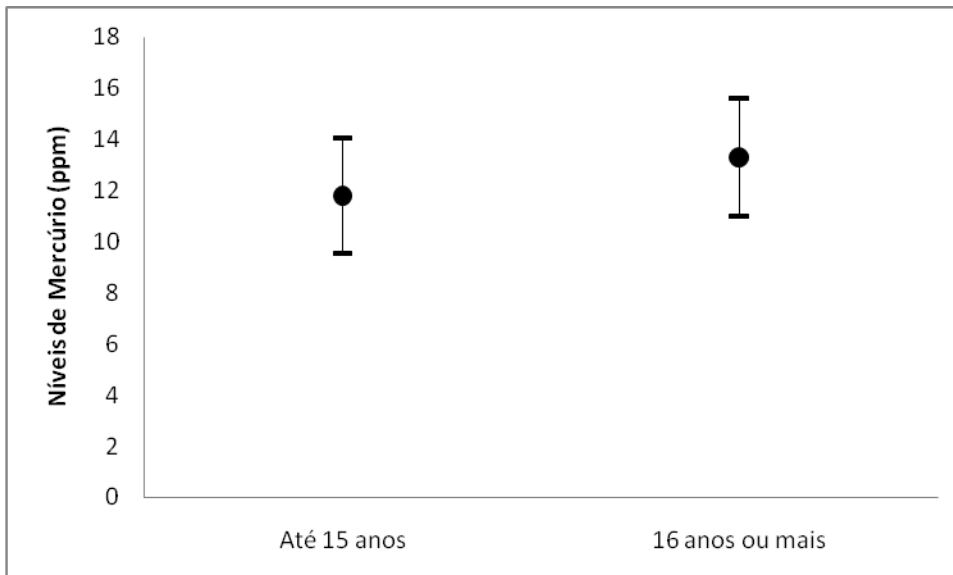
A média geral do nível de mercúrio foi de 12,7 mg/kg (IC95%: 11,4 – 14,2). Segundo o gênero, a média foi de: sexo feminino – 11,6 mg/kg (IC95%: 9,5 – 13,7) ; sexo masculino – 14 mg/kg (IC95%: 11,4 – 16,4). Por faixa etária os resultados em termos de média de Hg foram de 11,8 mg/kg (IC95%: 9,6 – 14,0) até 15 anos; e de 13,3 mg/kg acima de 16 anos (IC95%: 11,0 – 15,6). A variação geral das concentrações de Hg em cabelos foi de 0,12 a 67 mg/kg com 25% dos resultados acima de 17,7 mg/kg.

Foi realizado um teste t de comparação de médias e os resultados mostraram que não existem diferenças significativas ( $\alpha = 5\%$ ) entre os níveis de mercúrio em homens e

mulheres nesta população analisada ( $p$ -valor = 0,560). Por faixa etária o teste mostrou não existir diferença significativa ( $\alpha = 5\%$ ) entre os níveis de mercúrio quando comparadas as faixas etárias até 15 anos e 16 anos ou mais. (Figuras 9 e 10)



**Figura 9.** Níveis de mercúrio em mg/kg, segundo o gênero. Porto Velho, dezembro de 2009.



**Figura 10.** Níveis de mercúrio em mg/kg, segundo a faixa etária. Porto Velho, 2009.



A distribuição percentual dos valores médios em mg/kg categorizados estão apresentados na tabela 25.

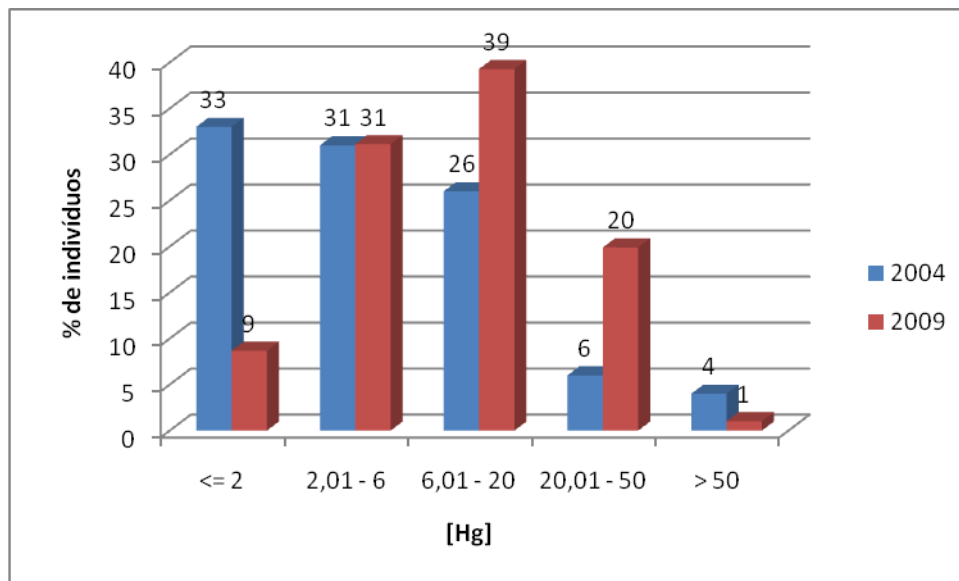
Observa-se que cerca de 60% dos resultados estão acima de 6 mg/kg de Hg no cabelo da população investigada ( IPCS, 1990). Estas informações isoladas não têm muita expressão em termos de efeitos adversos à saúde humana. Estas serão analisadas conjuntamente com a taxa de ingestão de peixes, com os resultados dos exames clínicos e físicos. Possivelmente, no próximo relatório já teremos um conjunto de dados analisados de forma integrada a outras variáveis do estudo.

**Tabela 26.** Distribuição percentual dos resultados de mercúrio na cabelo. Porto Velho, 2009.

Níveis de Mercúrio	n	%
Até 2 ppm	19	9,7
2,1 ppm até 6 ppm	59	30,1
acima de 6 ppm	118	60,2
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>100,0</b>

O presente relatório também compara os resultados parciais de 196 amostras de cabelo coletadas nas comunidades das margens do rio Madeira na área de influência da UHE Santo Antônio analisadas até dezembro de 2009, com os resultados de Hg em 153 amostras de cabelos coletados e analisados ao longo do rio Madeira em 2004.

A comparação das concentrações de Hg em cabelos de indivíduos que residem nas margens do rio Madeira em dois períodos distintos, indica níveis gerais de exposição ao mercúrio através do consumo de peixe. Mas, não podemos afirmar que há uma tendência de aumento da exposição, embora observando-se a figura 11, verifica-se um aumento do número de indivíduos com níveis de Hg no cabelo na faixa de 6 a 50 mg/kg em 2009. Todavia, é necessário aprofundar as análises estatísticas com um maior número de indivíduos por idade, gênero e frequência de consumo de peixe nas comunidades investigadas.



Figural 11- Comparação dos níveis de Hg em cabelo (ppm) em indivíduos residentes nas margens do rio Madeira em 2004 e 2009.

Em 2004 um maior percentual de indivíduos (33%) apresentava níveis de mercúrio abaixo de 2 ppm, ou seja, dentro do nível de normalidade. Na faixa ente 2,01 e 6 ppm o percentual de individuos dentro dos niveis aceitaveis foi similar ( 31%). Os níveis mais elevados, na faixa entre 20, 01 e 50 ppm em 2009 apresentam percentuais 3 vezes maiores quando comparado com 2004. Ou seja, observa-se um aumento dos níveis de Hg em cabelos dos indivíduos expostos em 2009.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As comparações realizadas para o período de 2004 e 2009 somente indicam os níveis gerais de exposição ao mercúrio ao longo do rio Madeira. Em 2004 os resultados revelam uma distribuição das concentrações de mercúrio em cabelos dos ribeirinhos variando de 0,07 ppm a 142 ppm com uma media de 10, 5 ppm ( sd de 21, 8). O estudo envolveu um total de 153 indivíduos em 15 comunidades. Em 2009 a variação dos níveis de mercúrio em cabelos foi de 0,12 a 66,8 ppm ( desvio padrão 12) em 196 indivíduos.

Em relação ao consumo de peixe e nível de mercúrio no cabelo, 75% das crianças que consomem peixe diariamente possuem níveis de mercúrio no cabelo acima de 6 ppm. Os resultados apontam para uma menor variabilidade em 2009. Estes resultados analisados de forma isolada, ou seja, na ausência de outras variáveis não são conclusivos e não permitem uma associação com as modificações ambientais acarretadas pela construção do empreendimento.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. ATSDR – Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 1999. Toxicological Profile for Mercury (Update). U.S. Department of Health & Human Services. Public Health Service.
2. Lacerda LD, Pfeiffer WC, Ott AT, Silveira EG. Mercury contamination in the Madeira River, Amazon Hg inputs to the environment. *Biotropica* 1989; 21 (1): 91-93
3. 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.
4. Wasserman JC, Hacon S, Wasserman MA. Biogeochemistry of mercury in the Amazonian environment. *Ambio* 2003; 32 (5): 336-342.
5. Veiga MM, Meech JA, Onate N. Mercury pollution from deforestation. *Nature* 1994; 368 (6474): 816-817
6. 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
7. Aula, I. and others 1994. Levels of mercury in the Tucuruí Reservoir and its surrounding area in Pará, Brazil, p. 21-40. *In* C. J. Watras and J. W. Huckabee [eds.], *Mercury Pollution: Integration and Synthesis*. Lewis Publishers.
8. Grandjean P, White RF, Nielsen A. MeHg neurotoxicity in Amazonian children downstream from gold mining. *Environ. Health Perspect.* 1999; 107(7): 587-591
9. 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
10. Martinelli LA, Ferreira JR, Forsberg BR, Victoria RL. Mercury contamination in the Amazon

– a gold rush consequence. *Ambio* 1988; 17 (4): 252-254

11. 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.

12. Bastos, W. R.; Lacerda, L. D. Mercúrio na Bacia de Drenagem do Rio Madeira, Rondônia. *Geochimica Brasiliensis*, v.18, p.99-114, 2004.

13. 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

14. Hutz, C.S. & Bandeira, D.R. Desenho da Figura Humana. Cap 33. In: Cunha, J.A. Psicodiagnóstico-V. 5ª Edição Revisada e Ampliada. 3ª Reimpressão. Artmed. Pág 507. 2003.

15. IPCS (International Programme on Chemical Safety). 1990. Methylmercury. Environmental Health Criteria – 101. Geneva: World Health Organization. 144p.

Anexo 1- **PROJETO DE PESQUISA**  
**AVALIAÇÃO DE RISCO E ANÁLISE DO PERFIL DE SAÚDE DAS**  
**COMUNIDADES POTENCIALMENTE EXPOSTAS AO MERCÚRIO NO RIO**  
**MADEIRA**

Honrando o compromisso assumido com a população, estamos encaminhando os resultados dos exames de sangue realizados durante nosso trabalho de pesquisa. Seguem algumas considerações importantes:

1. Estes exames **não** estão associados a um programa de assistência médica, mas sim a um projeto de pesquisa. Portanto, aqueles participantes que apresentarem resultados alterados deverão procurar o serviço de saúde da sua região para investigação clínica.
2. Um dos Médicos Pesquisadores da nossa equipe pode ter feito anotações no resultado do seu exame, destacando as alterações que devem ser investigadas no serviço de saúde da sua região.
3. Dúvidas gerais poderão ser esclarecidas com os pesquisadores no momento da entrega dos resultados dos exames. Entretanto, os participantes serão informados do período em que um Médico Pesquisador da equipe estará presente na comunidade para conversar pessoalmente com os participantes interessados.
4. Os exames complementares não substituem a avaliação de um médico, mas somente complementam a investigação clínica. Logo, se você vem apresentando algum sintoma, deverá buscar atendimento em uma unidade de saúde da sua região mesmo se os resultados dos seus exames forem considerados normais.

**DATA DA COLETA:**

**Identificação do participante:**

**16 ANOS REQ 207235**

**Conclusão:**

**Exame com alguma alteração que deve ser investigada no serviço de saúde da sua região. Providencie acompanhamento médico assim que possível para dar início a uma investigação clínica de:**

\_\_\_ discreta alteração na função da glândula tireóide

Obs.: SUGERIMOS PESQUISA DE PARASITAS INTESTINAIS OU DE PROCESSOS ALÉRGICOS EM CURSO (EOSINOFILIA) + REPETIR EXAMES A CRITÉRIO MÉDICO (HIPOTIROIDISMO?). NÃO SE TRATA DE UMA EMERGÊNCIA.
--

Médicos  
Pesquisadores:

Dra. Denise Carvalho  
CRM 5249490-2  
IBCCF-UFRJ

Dr. Márlon Fonseca  
CRM 5265626-7  
IFF-FIOCRUZ

Dra. Tamar Frankenfeld  
CRM 5213733-1  
IBCCF-UFRJ

**PROJETO DE PESQUISA**  
**AValiação DE RISCO E ANÁLISE DO PERFIL DE SAÚDE DAS**  
**COMUNIDADES POTENCIALMENTE EXPOSTAS AO MERCÚRIO NO RIO**  
**MADEIRA**

Honrando o compromisso assumido com a população, estamos encaminhando os resultados dos exames de sangue realizados durante nosso trabalho de pesquisa. Seguem algumas considerações importantes:

1. Estes exames **não** estão associados a um programa de assistência médica, mas sim a um projeto de pesquisa. Portanto, aqueles participantes que apresentarem resultados alterados deverão procurar o serviço de saúde da sua região para investigação clínica.
2. Um dos Médicos Pesquisadores da nossa equipe pode ter feito anotações no resultado do seu exame, destacando as alterações que devem ser investigadas no serviço de saúde da sua região.
3. Dúvidas gerais poderão ser esclarecidas com os pesquisadores no momento da entrega dos resultados dos exames. Entretanto, os participantes serão informados do período em que um Médico Pesquisador da equipe estará presente na comunidade para conversar pessoalmente com os participantes interessados.
4. Os exames complementares não substituem a avaliação de um médico, mas somente complementam a investigação clínica. Logo, se você vem apresentando algum sintoma, deverá buscar atendimento em uma unidade de saúde da sua região mesmo se os resultados dos seus exames forem considerados normais.

**DATA DA COLETA: 15/outubro/2009.**

**Identificação do participante: 32 ANOS REQ 207236**

**Conclusão:**

**Exames considerados normais.**

Médicos  
Pesquisadores:

Dra. Denise Carvalho  
CRM 5249490-2  
IBCCF-UFRJ

Dr. Márlon Fonseca  
CRM 5265626-7  
IFF-FIOCRUZ

Dra. Tamar Frankenfeld  
CRM 5213733-1  
IBCCF-UFRJ