Este é doc. referente ao ofício nº 078DH1/STA, data de 17/4/97

Rita

COMPANHIA DOCAS DO MARANHÃO
CODOMAR

ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL
AHIMOC

PETCON
PLANEJAMENTO • ENGENHARIA
TRANSPORTE • CONSULTORIA

PROJETO EXECUTIVO DE DRAGAGEM E DERROCAMENTO DO RIO MADEIRA EM SEUS TRECHOS CRÍTICOS, ENTRE A CIDADE DE PORTO VELHO E SUA FOZ NO RIO AMAZONAS

ESTUDO AMBIENTAL - RELATÓRIO FINAL

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

COMPANHIA DOCAS DO MARANHÃO
CODOMAR

ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL
AHIMOC

PROJETO EXECUTIVO DE DRAGAGEM E DERROCAMENTO DO RIO MADEIRA EM SEUS TRECHOS CRÍTICOS, ENTRE A CIDADE DE PORTO VELHO E SUA FOZ NO RIO AMAZONAS

ESTUDO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODU

O objetivo do presente documento é avaliar os prováveis impactos ambientais negativos associados às obras de dragagem e derrocamento do rio Madeira, nos locais definidos como trechos críticos para a navegação comercial. Espera-se com isso subsidiar a tomada de decisões com relação aos métodos a serem empregados e as épocas mais propícias para que as obras se façam com os menores custos ambientais possíveis.

Após análise cuidadosa das obras a serem executadas e das condições naturais do rio Madeira e seus afluentes, ficou constatado pela equipe técnica da consultora que os impactos negativos mais relevantes para serem enfatizados seriam aqueles que poderiam atingir a fauna aquática e a eventual modificação no regime fluvial, durante e após as obras. A atual presença de mercúrio nos sedimentos do rio também constituiu preocupação, em virtude da possibilidade de sua remobilização e integração na cadeia alimentar.

Nos últimos anos, a condição natural do rio Madeira tem sido afetada pelos garimpos de ouro, que introduziram um volume ainda não quantificado de mercúrio nos sedimentos do rio. Portanto, existe a possibilidade de que um impacto no fundo do canal possa revolver o mercúrio depositado, aumentando a possibilidade de sua entrada na cadeia alimentar. Por outro lado, grande parte do pescado comercial do rio Madeira é representado por espécies migradoras, que podem ser impactadas pelas explosões durante suas migrações no canal do rio.

As possíveis alterações no regime fluvial do rio foram avaliadas com base em simulações matemáticas do comportamento hidráulico dos trechos a serem modificados.

Na avaliação de prováveis impactos não se deu ênfase aos aspectos positivos da intervenção. Estes são a própria justificativa da hidrovia e seria totalmente

subjetivo comparar vantagens financeiras com custos ambientais, no nível de informação existente.

Buscou-se, alternativamente, identificar e descrever os principais efeitos ambientais adversos e mostrar de que maneira podem ser minimizados. Por outro lado, quando a análise demonstrou que não há expectativa de ocorrência de um impacto que seria preocupante, isso ficou explicitado.

2. A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MADEIRA

O rio Madeira passa a ter esse nome a partir da junção do rio Mamoré, que faz a fronteira entre o Brasil e o território boliviano, e o rio Beni, este vindo da Bolívia.

Com escoamento predominante no sentido nordeste, o rio Madeira tem praticamente todos seus tributários importantes em volume de contribuição pela margem direita, sobressaindo-se o Ji-Paraná (ou Machado), o Aripuanã, o Candeias, o Jamari, o Jaciparaná, o Jacundá e o Manicoré.

A bacia hidrográfica do rio Madeira abrange uma área de drenagem de cerca de 1.350.000 km^2, destacando-se como um dos mais importantes afluentes do rio Amazonas.

De acordo com o aspecto de suas águas, os rios da Amazônia têm sido classificados em rios de águas pretas, rios de águas brancas e rios de águas claras.

Os rios de águas brancas são os que têm origem na cordilheira dos Andes, como o Amazonas, o Madeira, o Purus e o Juruá. São águas turvas, de cor levemente leitosa, derivada da intensa atividade erosiva que ocorre na cordilheira, fazendo com que o rio transporte grande quantidade de material em suspensão. A maior parte desse material, rico em sais minerais, vai sendo depositada ao longo do trajeto dos rios, renovando a fertilidade das várzeas e formando bancos de areia no meio do seu curso, nos locais onde o rio se alarga e as águas caminham com menor velocidade. Em decorrência do material calcário que dissolvem e carregam dos Andes, as águas brancas apresentam pH próximo da neutralidade (6,5 a 7,0).

Os rios de águas claras são bem menos turvos e não possuem a pigmentação marrom. Sua cor é verde-olivácea e sua transparência atinge 4,5 metros de profundidade. Algumas são ácidas e pobres em sais minerais; outros são neutros e

ricos, com elevadas concentrações de cálcio e magnésio. Os rios Tapajós e Xingu são dois exemplos de rios de águas claras.

Os rios de águas pretas, cujo melhor exemplo é o rio Negro, não carregam grandes quantidades de matéria em suspensão e não possuem turbidez, embora suas águas sejam escuras e bastante ácidas por causa da grande quantidade de matéria orgânica dissolvida.

Embora o rio Madeira não receba contribuições significativas de sais minerais das terras marginais, ele transporta quantidades consideráveis desses elementos provenientes de suas origens, na cordilheira dos Andes, depositando periodicamente parte desses sedimentos nas regiões marginais baixas. Essas matas inundáveis, os igapós, constituem fonte de alimentação para toda a fauna aquática.

A área dos igapós, que na época de águas baixas se encontra seca, acumula restos vegetais como folhas e galhos secos, excrementos animais e outros tipos de matéria orgânica naturais da mata. Com a subida das águas, essa área é inundada e permanece submersa por um período de alguns meses. Todos esses resíduos sofrem rápida decomposição, passando a constituir alimento para uma grande quantidade de pequenos animais, como vermes, larvas, insetos, crustáceos etc. que, por sua vez, constituem alimento dos peixes. As árvores dessas matas, adaptadas às condições de inundação, continuam a produzir suas folhas, flores e frutos, que também passam a alimentar os peixes.

A relativamente estreita planície inundável do curso principal do rio Madeira impede que se forme uma grande área de floresta inundada durante a estação cheia. São as grandes áreas situadas ao longo dos afluentes da margem direita que fornecem a maior parte do alimento primário para os peixes adultos. O rio Ji-Paraná, o segundo maior tributário do rio Madeira, tem uma floresta marginal inundada por pelo menos 6 meses por ano. O rio Madeira, exceto em algumas áreas mais baixas, parece ter regiões de várzeas inundadas por apenas dois ou três meses.

No trecho que vai de Porto Velho até sua foz, no rio Amazonas, existem quatro estações fluviométricas no rio Madeira, todas operadas pelo DNAEE, onde são feitas medições de vazão: Porto Velho, Humaitá, Manicoré e Borba. Apenas para as três primeiras existem séries de descargas nos arquivos do DNAEE. Além dessas existem outras, operadas pela Marinha do Brasil e pelo DNAEE, porém operando apenas com o registro dos níveis d'água, sem o registro de descargas.

Nas três estações do DNAEE, cujos dados foram trabalhados e analisados, observa-se o comportamento hidrológico do rio conforme descrito a seguir.

O rio apresenta, de modo geral, suas vazões máximas nos meses de março e abril, nas duas primeiras estações, e predominantemente em abril, em Manicoré, em virtude do deslocamento da onda de cheia. Em relação à época das precipitações pluviométricas na bacia, isso significa um retardo da ordem de dois meses.

As vazões mínimas ocorrem principalmente em setembro, nas duas primeiras estações, e divididas entre setembro e outubro, na última, também coerentes com a época de cessação das chuvas, em abril/maio/junho.

O Madeira, como todos os rios de grande porte da Região Amazônica, em função do regime de chuvas bem definido e do efeito amortecedor de sua bacia de drenagem, é um rio de comportamento "monótono", com uma época de cheia e uma de seca. Em geral, observa-se o mesmo comportamento todos os anos: seis meses de vazão acima da média e seis meses de valores abaixo da média. O início de subida das águas se dá em outubro, atingindo o máximo em março/abril, quando começa a depleção.

As vazões registradas no período 1972-1985 mostram médias anuais de 20.611 m3/s para Porto Velho, 22.386 m3/s para Humaitá e 24.559 m3/s para Manicoré.

Nos meses de maiores médias mensais, foram veiculadas, na média desse período, vazões de 37.558 m3/s, 40.590 m3/s e 43.354 m3/s, respectivamente. As

maiores vazões observadas ocorreram no ano de 1984, com valores da ordem de 50.000 m3/s a 53.000m3/s.

Nos meses característicos de estiagem, as vazões foram, na média do período 1972-84, de 5.700 m3/s, 6.700 m3/s e 8.100 m3/s, nas três estações. As menores vazões registradas foram 3.300 m3/s, 3.600 m3/s e 3.900 m3/s Qdo?

Verifica-se, assim, uma forte sazonalidade nos volumes de água escoados pelo rio Madeira, em que nos meses de seca as vazões são cerca de 25 % da média anual, e na cheia atingem em média aproximadamente o dobro do valor médio.

Esse comportamento das vazões, obviamente acompanhado por uma correspondente oscilação periódica dos níveis de água, é responsável pelo alagamento sazonal das matas inundáveis, não só aquelas situadas na região marginal do rio Madeira, mas principalmente as que estão às margens de seus afluentes.

A variação dos níveis de água nas estações do DNAEE, ao longo de um ano, apresentam normalmente valores da ordem de 12 a 14 metros. Essa pulsação, com o processo de alagamento das matas inundáveis descrito, é que mantém em equilíbrio dinâmico a vida aquática do rio e seus afluentes. não é médios

3. BREVE DESCRIÇÃO DA HIDROVIA E SUAS OBRAS

O trecho baixo do rio Madeira, considerado desde pouco a montante da cidade de Porto Velho até sua foz, no rio Amazonas, estende-se por cerca de 1.090 km e sofre um desnível de 19 m, apresentando uma declividade média de 1,7 cm/km. Esse trecho é atualmente navegável durante o ano todo.

Geralmente, o rio apresenta largura superior a 1.000 metros e profundidades superiores a 2 metros, mesmo nas estiagens mais severas, com muitas ilhas ao longo de seu curso. Durante as estiagens, emergem bancos de areia e baixios, que obrigam os práticos a reduzir a velocidade das embarcações.

Embora francamente navegável, existem algumas dificuldades naturais à navegação. As passagens mais difíceis, em pedrais, foram, no passado, devidamente sinalizadas pela Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental - AHIMOC, nas seguintes localidades: Ganchos (PK 233); Bom Malcher (348); Uruazinho (PK 355); Uruá Grande (PK365); Marmelos (PK 543); Baianos (PK 617); Abelhas (PK 920) e Pombal (PK 925), Mutum (1015) e Belmonte (1035).

Embarcações adaptadas e procedentes de outras regiões navegam pelo rio Madeira. Nem sempre são as mais adequadas às condições do rio, o que prejudica a eficiência do transporte pela via e aumenta o risco de acidentes com os barcos. Muitas vezes, a tonelagem bruta deslocada pela embarcação não é compatível com a potência do empurrador. Quando isso ocorre, são maiores os riscos a que se expõem as embarcações, principalmente nas passagens críticas. Essa inadequação, aliada ao baixo grau de manobrabilidade das embarcações, são responsáveis pela maior parte dos acidentes ocorridos.

Os principais portos e atracadouros do baixo rio Madeira são:

Urucurituba - Localização: PK 34 - município de Autazes. Atraca-se num barranco. A média anual da variação do nível d'água é de 5 m.

Nova Olinda - Localização: PK 85. O acostamento se verifica num barranco onde há uma escadaria de cimento. O fundo do rio, no local é de pedra. A profundidade mínima junto ao barranco é de 4 m e, no meio do rio, de 15m.

Vila Achenim - Localização: PK 124 (39 km a montante de Nova Olinda). A embarcação pode atracar, sem problemas, junto ao barranco. A profundidade é 22 m. Há uma enseada, pouco a jusante do local de atracação, com pedras que afloram na seca.

Borba - Localização: PK 192,5. O fundeadouro fica bem em frente à cidade. Não existe cais acostável ou trapiche, mas, na cheia, o melhor local de atracação é em frente a uma escadaria que fica junto a um coreto. A profundidade mínima, na seca, é de 6 m.

Novo Aripuanã - Localização PK 344. O ancoradouro localizado em frente à cidade, num barranco íngreme.

Cachoeirinha - Localização: PK 431,5 (município de Manicoré). Não existe cais acostável ou trapiche. O fundeadouro fica em frente à cidade. A profundidade mínima é de 5m.

Manicoré - Localização: PK 618,5. Existe cais acostável. A variação média anual do nível d'água é de ordem de 18 m.

Humaitá - Localização: PK 950. Pode-se atracar em qualquer ponto em frente à cidade. O local menos favorável é em frente a Igreja, devido às pedras existentes. A profundidade mínima é de 5 m.

São Carlos - Atraca-se no barranco, em frente à cidade. A profundidade mínima é de 12 m.

Porto Velho - As dificuldades encontradas no porto são a correnteza e enormes troncos de árvores. Um intenso assoreamento é observado na região. A profundidade mínima apurada no fundeadouro é de 15 m. A média da variação anual do nível d'água é de cerca de 14 m.

A movimentação de cargas (embarque e desembarque) no Porto de Porto Velho, com origem e/ou destino na hidrovia, alcançou 1,03 milhão de toneladas em 1995. Os derivados de petróleo também são transportados pela hidrovia numa quantidade anual de 1.000.000 t. A partir de 1997, com a entrada em operação dos terminais da Hermasa Navegação da Amazônia S.A, a quantidade de carga movimentada deverá ser acrescida em 400.000 ton. anuais, particularmente soja e milho em grão, embarcados nesse porto, e 100.000t de insumos agrícolas, desembarcados anualmente. O projeto Hermasa possui um horizonte de movimentação de até 3.000.000 t/ano. Dessa forma a hidrovia possui um potencial de movimentação de 5.000.000 t/ano.

Para viabilizar a implantação definitiva da navegação comercial segura, dia e noite, nesse trecho do rio Madeira, a AHIMOC estuda a execução de obras de dragagem e derrocamento em seus pontos críticos identificados preliminarmente: Ganchos, Uruazinho, Uruá-Grande, Marmelos, Baianos, Abelhas, Pombal, Belmonte e Mutum.

As condições mínimas a serem obtidas nas rotas de navegação devem satisfazer as seguintes exigências nos períodos de estiagem:

- Largura - 35 m;
- Raio de curvatura - 1.600 m;
- Profundidade - 2,70 m nos trechos arenosos e 3,00 m nos trechos rochosos;

Em função do material rochoso presente nos locais críticos, os quais não são facilmente removidos por ação mecânica, as operações de derrocamento estão previstas para serem feitas sempre à base de explosivos. As dragagens, por sua vez, podem ser executadas com diferentes tipos de equipamentos.

4. PROVÁVEIS IMPACTOS NEGATIVOS DECORRENTES DAS OBRAS

Quando se avalia o provável impacto de uma intervenção humana no ambiente, buscando a alternativa de menor custo ambiental, é preciso considerar que os resultados a serem obtidos por essa intervenção tendem, em geral, a ser tão mais satisfatórios (do ponto de vista puramente da engenharia do empreendimento) quanto maiores forem as modificações no meio natural. Por outro lado, quanto menores forem essas modificações, menos impactantes serão os efeitos desse empreendimento.

Primeiramente se faz necessário informar que hoje já são transportadas pela hidrovia do Rio Madeira cerca de 2.000.000 t de carga ao longo de todos os meses do ano.

Para a análise do efeito ambiental das melhorias necessárias na Hidrovia do Rio Madeira serão considerados os requisitos básicos de uma hidrovia, cotejados com as condições atuais desse rio.

Uma hidrovia, de modo geral, requer um canal suficientemente largo e profundo para dar passagem adequada ao comboio-tipo de projeto. Ademais, quanto mais retilíneo for esse canal, menores as distâncias de percurso e seus custos financeiros associados, além de serem evitadas manobras incômodas e de risco para serem vencidas as curvas mais acentuadas.

De outro lado, um rio traça seu percurso naturalmente, com mais ou menos sinuosidade, com profundidades e larguras que vão tendendo a um equilíbrio dinâmico, em função das características do regime de chuvas e de escoamento na bacia, dos controles geológicos no leito, da energia disponível para o escoamento, do grau de erosividade de suas margens, da cobertura vegetal da área de drenagem, entre outros fatores.

Dentre os fatores que podem ser alterados diretamente, em função das necessidades da hidrovia, causando impactos negativos, os mais significativos são a sinuosidade (alterável por retificação das rotas de navegação), a profundidade e a largura (modificáveis por dragagem e derrocamento).

A sinuosidade reflete a tendência natural do rio de formar meandros, e é um processo condicionado pelas vazões veiculadas, pela carga de sedimentos transportada, pela declividade do canal e pelas condições de atrito de fundo e lateral. Havendo a retificação do canal, com o corte de meandros, ocorre de imediato um aumento na declividade média do trecho, levando a mudanças de velocidade e da capacidade de transporte de sedimentos. Em função dessas modificações, o rio passa por um processo de desequilibírio morfológico, e tende a procurar um novo ponto de ajuste, escavando e depositando material em locais diferentes daqueles anteriormente verificados.

Também em função do encurtamento de percurso, o tempo de concentração das águas da bacia diminui, favorecendo a formação de cheias e aumento de seus picos. No trecho retificado aumenta a eficiência do escoamento das ondas de cheias, que são porém transferidas para os trechos de jusante.

Considerado todo o trecho de cerca de 1.090 km da hidrovia, desde Porto Velho até a confluência com o rio Amazonas, em apenas quatro pequenos tramos o rio Madeira apresenta meandros mais acentuados, que talvez induzissem à conveniência da retificação, para melhorias da navegação de modo a atender aos comboios projetados: aproximadamente entre os quilômetros PK 460 e 510; 650 e 660; 930 e 960; e 980 e 1020. No entanto, não se propôs neste projeto tais modificações pois, o possível ganho proveniente dessas obras dificilmente justificaria os prováveis efeitos ambientais negativos, semelhantes aos descritos.

De um modo genérico, no caso de dragagem de um rio e o aprofundamento do seu leito, além da possível instabilização hidráulica - semelhante à provocada pela retificação - pode ter implicações para o comportamento da fauna aquática que, como será discutido com mais detalhe no item 4.2, depende do ciclo sazonal de

alagamento das matas inundáveis para renovar o estoque de alimentos e para sua reprodução e dispersão.

Passando o escoamento a ser feito no leito principal em cotas mais baixas, e aumentando a eficiência de fluxo pela redução do atrito de fundo, causada pelo alisamento da superfície, tanto as cotas referentes às vazões de cheias como aquelas correspondentes às vazões médias e mínimas diminuirão na mesma proporção. Dessa forma, as áreas das matas inundadas anualmente diminuirão de extensão, e mesmo aquelas mais baixas, que continuarão a ser alagadas, ficarão submersas por menos tempo, como decorrência da melhor capacidade de drenagem do canal mais profundo. Em consequência, decresce a quantidade de área e o volume de alimentos disponibilizado anualmente para os peixes, nas matas inundadas do rio Madeira e dos seus afluentes.

No entanto, este não é o caso do rio Madeira pois, para as características do tráfego e comboio-tipo previstos, as profundidades mínimas naturais são suficientes para permitir o trânsito de embarcações com calado de 2,50 metros, durante o ano todo, mesmo nos anos de estiagem severa, com tempo de recorrência de 10 anos. Essa condição natural satisfaz aos requisitos do gabarito da hidrovia, de modo que não são esperadas obras de dragagem destinadas ao aprofundamento do canal. Se houver, tratar-se-á de dragagem de pequenos trechos de "dunas" localizados no leito, sem alteração na profundidade geral.

Quando existem soleiras rochosas (travessões) no sentido transversal ao escoamento, como acontece a montante de Porto Velho, o controle hidráulico do fluxo é dado por esse elemento geológico. Sobre essas soleiras o regime de escoamento se dá à profundidade crítica e a profundidade do trecho de montante, em regime sub-crítico, é regulada pelas cotas do nível d'água sobre esse vertedouro natural. A remoção dessas soleiras, ao mesmo tempo em que permitem aprofundar o canal nesse local, eliminam esse controle hidráulico do trecho de montante e modificam o escoamento, que passa a ser controlado por outras condições do canal (área da seção, rugosidade, raio hidráulico), caso não existam outras singularidades. Em uma situação assim, a remoção das soleiras rochosas pode provocar grandes

alterações na profundidade do escoamento, até que novo equilíbrio natural seja encontrado, com efeitos negativos similares e mais intensos que a retificação de canais.

No entanto, no baixo rio Madeira, onde se situarão as intervenções, de acordo com os resultados dos trabalhos de campo, os pedrais existentes não chegam a constituir controle hidráulico para o fluxo, já que não ocupam parcela predominante da seção transversal de escoamento. A passagem da água, na estiagem, não se dá sobre as soleiras, mas sim pelo canal ao lado, mais profundo que os pedrais. Estes constituem obstáculos laterais à navegação, por não permitirem a passagem de comboios com as dimensões projetadas, mas não em relação à profundidade do nível da água no canal. Dessa forma, a remoção desses pedrais acarretará apenas pequenas alterações nas características hidráulicas do escoamento, como será mostrado no item a seguir.

4.1 MODIFICAÇÃO NO REGIME FLUVIAL

4.1.1 Metodologia

A avaliação das alterações no regime fluvial do rio Madeira, em decorrência das obras de derrocamento propostas, foi feita com base em simulações através de modelo matemático que considera as características hidráulicas do fluxo nas seções transversais conhecidas.

As alterações são avaliadas de maneira comparativa, a partir da situação anterior, em que as informações existentes permitem definir os principais parâmetros médios do escoamento em cada uma das seções. Com base na modificação da geometria da seção, decorrente da remoção de parte do pedral, os parâmetros são recalculados, propiciando inferir a magnitude da variação no escoamento.

Inicialmente foram levantadas e analisadas as informações existentes no DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, sobre as estações fluviométricas que pudessem caracterizar o atual regime hidrológico do rio Madeira e as condições hidráulicas de escoamento nesse rio. Verificou-se que, no trecho de

estudo, existem quatro estações fluviométricas com medições de descarga líquida, que poderiam dar suporte à análise. Outras estações, do DNAEE e da Marinha do Brasil, fornecem importantes informações sobre níveis d'água, mas não sobre vazões veiculadas, profundidades e velocidades de fluxo.

Analisados os perfis transversais das quatro estações selecionadas, abrangendo todo o trecho da hidrovia (Porto Velho, Humaitá, Manicoré e Borba), foram determinados os condicionantes geométricos do escoamento em cada seção: a profundidade e a largura médias, a área da seção de escoamento, o perímetro molhado e o raio hidráulico, para um conjunto de diferentes cotas do nível d'água.

A partir desses dados e das medições de descargas nessas estações, foram analisadas as relações entre velocidades e profundidades de escoamento, nas datas das medições, ocorridas em todos os diferentes estágios sazonais de veiculação das vazões. Com base nessa análise, fica evidenciado, pela comparação entre os componentes de energia cinética e potencial (representados pelo Número de Froude), se o escoamento se dá em regime torrencial (super-crítico) ou laminar (sub-crítico ou fluvial).

No caso em questão, depois de ser verificado que em todas as medições (mais de 120 valores, abrangendo secas e cheias nas quatro estações) o escoamento era sempre francamente fluvial, admitiu-se então que o regime do fluxo poderia ser representado pelas equações do movimento permanente uniforme. A expressão de Manning foi escolhida para as comparações posteriores.

Não existem informações para quantificar com precisão a declividade da linha de energia nas seções imediatamente a montante e a jusante das seções de medição, mas é razoável admitir que essa declividade no trecho simulado não irá se alterar significativamente, quando ocorrer a modificação dos parâmetros geométricos em uma determinada seção, em decorrência do derrocamento. Dessa forma, calculou-se para cada medição o valor do fator de escoamento "$S^{1/2} / n$", onde S é a declividade e "n" o coeficiente de resistência ao escoamento de Manning.

Definido o fator de escoamento médio para as condições de escoamento atuais, utilizou-se a declividade média do baixo Madeira (1,7 cm/km) para uma verificação dos valores médios do "*n*" de Manning, considerando o trecho como um todo homogêneo. Os valores obtidos mostraram-se coerentes com condições de fluxo em canais naturais.

Foi analisado então o comportamento desse coeficiente em relação às mudanças de vazão. Verificou-se, coerentemente com os postulados teóricos, que o valor de "*n*" aumenta com o decréscimo da vazão. Isso ocorre porque, com menores vazões, diminui também a profundidade de escoamento. Em consequência, a fricção de fundo e nas laterais passa a ter um peso relativamente maior na resistência ao escoamento. Com essa confirmação, foi analisada a correlação entre os valores de "*n*" e Q, estabelecendo-se então expressões de regressão, para cada uma das seções fluviométricas, que permitem estimar "*n*" em função da vazão veiculada.

Para se conhecer a ordem de grandeza das vazões e das correspondentes alturas de água no canal, em situações de estiagens severas, as séries de descargas médias mensais das estações Porto Velho, Humaitá, Manicoré e Borba foram submetidas a uma análise de probabilidade de vazões mínimas, utilizando-se da função Log-Normal de distribuição de probabilidades. A partir do ajuste obtido, foram calculadas as vazões médias mensais mínimas com 10 anos de período de retorno.

A correspondência entre as cotas das réguas do DNAEE e as profundidades nos pedrais onde provavelmente será necessário o derrocamento foi feita com base nas profundidades registradas pelo ecobatímetro (referenciadas ao nível de água da data do levantamento) e as cotas das réguas vizinhas, durante o período do levantamento. Assim, as seções dos pedrais foram referenciadas às leituras de réguas do DNAEE.

A cota de referência para condição de estiagem foi determinada no estudo hidrológico, correspondente ao nível de água com 90% de permanência no ano seco

(com TR=10 anos). As vazões correspondentes a esses níveis foram obtidos a partir da série de medições de descargas nas réguas mais próximas dos locais sob análise.

Conhecendo-se as cotas correspondentes às vazões de estiagem severas, foram simuladas as condições de escoamento nas seções de pedrais, atualmente e após as obras de derrocamento propostas, com a conseqüente alteração geométrica das seções e suas implicações na velocidade e profundidade de fluxo.

4.1.2 Consequências dos Derrocamentos Propostos

As tabelas 4.1.1 a 4.1.6, apresentadas a seguir, mostram, respectivamente:

- principais características geométricas das seções transversais do rio Madeira;
- resumos de medições de descarga líquida disponíveis;
- características hidráulicas das seções transversais do rio Madeira;
- relação entre cotas e o coeficiente de resistência "n";
- descargas médias mensais nas seções do DNAEE;
- determinação das vazões médias mensais mínimas para TR=10 anos.

As seções onde estão previstos derrocamentos são:

- Uruazinho e Uruá Grande, com remoção máxima de um metro de altura;
- Marmelos, Baianos, Abelhas e Pombal, com remoção máxima de dois metros de altura.

Em todas essas seções, a remoção do topo rochoso atinge uma extensão menor do que 35 metros, não aprofundando o canal principal de escoamento, mas apenas abrindo espaço lateral para a passagem dos comboios.

A análise das alterações no fluxo de água, decorrentes das modificações propostas para as seções a sofrerem derrocamento, estão apresentadas em seguida, na Tabela 4.1.7.

Pelos dados mostrados fica claro que não são esperadas modificações relevantes nas condições de fluxo do rio Madeira.

Em função do que está previsto como gabarito de navegação, que exige uma seção com largura de 35 m com profundidade mínima de 3,0 m, e em vista da extensão das seções transversais do rio Madeira em todo o trecho da hidrovia, cujas larguras são sempre superiores a 700m, a adequação das seções do rio às condições de navegação não acarretará alterações significativas no fluxo de água e nem no regime hidrológico.

As modificações causadas pelos derrocamentos previstos, de magnitude restrita e localizada, não devem provocar efeitos sensíveis nas condições de escoamento. Mesmo nos locais mais afetados, em condições de estiagens críticas, provavelmente as alterações nos níveis de água não ultrapassarão um rebaixamento da ordem de 20 centímetros, e apenas em trechos curtos, restritos às seções transversais derrocadas. Como as seções a montante e a jusante dos derrocamentos permanecerão as mesmas, assim como as profundidades máximas do canal (de mais de 3 metros), as consequências esperadas desse rebaixamento serão localizadas e insignificantes. Em condições de vazões médias ou de cheias as alterações serão ainda menores.

Como o fluxo hidráulico do escoamento do baixo curso do rio Madeira é condicionado pelas características de canal, ou seja, declividade, rugosidade e geometria das seções do trecho, e não de seções isoladas que pudessem constituir controle hidráulico, como ocorre a montante de Porto Velho, as adaptações preconizadas para as seções não deverão produzir efeitos sequer comparáveis às oscilações sazonais dos níveis do rio Madeira em condições naturais.

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

Tabela 4.1.1

Principais Características Geométricas das Seções Transversais do Rio Madeira

Rio Madeira em Porto Velho		Rio Madeira em Humaitá		Rio Madeira em Humaitá	
Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (Z. Régua+ 20 m)	Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (na régua)	Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (na régua)
0,00	37,36	0,00	22,78	691.40	2,16
4,00	36,27	3,71	22,81	711,40	1,66
5,00	35,55	5,71	22,78	717,40	1,86
6,00	34,00	7,71	21,73	748,60	1,66
7,00	32,10	8,71	22,20	752,60	1,46
8,00	32,11	9,71	21,50	789,20	2,46
9,00	31,91	11,71	20,82	801,20	2,26
10,00	31,78	13,71	20,38	809,20	2,66
11,00	31,49	15,71	20,14	837,40	2,96
12,00	31,36	17,71	19,72	855,40	2,86
13,00	31,18	19,71	19,87	888,00	3,36
14,00	30,14	21,71	19,76	908,00	3,16
15,00	29,86	22,71	19,76	926,00	3,26
16,00	29,38	23,71	19,19	936,50	2,66
86,95	12,39	24,71	18,36	942,50	2,06
101,20	11,98	25,71	17,87	962,50	3,76
112,50	11,40	26,71	17,46	974,50	4,16
123,40	11,33	38,15	10,86	982,10	3,96
133,80	10,22	46,65	7,86	994,10	4,36
149,20	9,98	50,30	7,66	1006,10	3,86
159,20	7,78	74,88	6,76	1014,10	4,06
178,10	7,06	113,20	5,56	1027,10	3,76
187,40	6,40	128,20	4,16	1063,10	3,36
199,20	6,27	148,20	5,76	1074,70	3,36
213,20	4,28	158,20	5,36	1120,20	4,16
234,70	3,14	170,80	5,76	1146,20	4,46
262,10	2,68	190,80	6,36	1170,40	4,36
281,90	2,90	232,90	4,86	1185,40	4,16
291,70	3,53	260,90	2,16	1201,10	4,66
321,70	6,12	277,30	3,16	1215,40	11,86
392,80	8,18	281,30	3,76	1223,70	17,46
429,50	8,32	292,30	4,06	1224,70	17,84
441,00	8,50	302,30	3,66	1225,70	18,19
554,60	9,42	327,30	4,46	1226,70	18,50
557,70	11,33	342,30	3,86	1227,70	18,73
571,80	11,34	350,70	4,16	1228,70	18,84
600,90	12,65	400,70	1,16	1229,70	19,03
646,30	13,76	416,30	1,16	1231,70	19,36
701,10	29,76	431,30	1,16	1233,70	19,60
743,20	29,38	480.90	1,16	1235,70	19,70
744,60	29,82	513,00	0,86	1236,70	20,11
745,60	30,24	535,30	1,06	1237,70	20,88
746,60	30,61	594,00	1,06	1238,70	21,25
747,60	31,10	600.00	1,36	1239,70	21,60
748,60	31,55	606,00	0,96	1240,70	21,88
749,60	32,01	614,00	1,26	1241,70	22,25
750,60	32,62	630,00	0,66	1243,70	22,31
751,60	32,99	640,50	2,06	1241,70	22,51
752,60	34,32	660,50	1,16	1247,70	23,05
753,60	34,81	672,50	1,66	1249,70	23,16
754,60	35,54	675,50	1,46	1252,00	23,13
758,60	35,99	681,40	1,86		
762,60	36,16				
766,60	36,73				

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

Rio Madeira em Manicoré		Rio Madeira em Manicoré		Rio Madeira em Manicoré	
Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (na régua)	Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (na régua)	Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (na régua)
0,00	36,89	180,00	1,88	893,00	4,43
6,00	35,79	197,00	0,24	915,00	8,41
7,00	34,41	221,00	-1,19	921,00	11,37
8,00	33,39	243,80	-2,21	926,00	11,57
9,00	32,41	264,20	-3,02	927,70	13,61
10,00	31,39	297,10	-3,84	928,70	14,03
11,00	30,19	332,40	-4,25	929,70	14,51
12,00	28,67	336,00	-4,15	930,70	14,92
13,00	26,95	340,00	-4,45	931,70	15,16
14,00	25,67	347,20	-3,94	932,70	15,65
15,00	25,03	365,70	-4,04	933,70	16,06
16,00	24,11	383,60	-4,76	934,70	16,33
20,00	23,46	388,00	-4,96	935,70	17,02
24,00	23,46	392,00	-4,76	936,70	17,49
28,00	23,49	400,00	-5,37	937,70	18,21
32,00	23,50	408,00	-4,96	938,70	18,70
36,00	23,52	416,90	-5,27	939,70	19,12
40,00	23,85	420,00	-5,68	940,70	19,47
44,00	24,56	422,00	5,37	941,70	20,13
48,00	24,97	427,00	-5,06	942,70	20,53
52,00	24,59	432,70	-5,27	943,70	21,04
56,00	24,01	442,00	-4,76	944,70	21,24
60,00	23,31	446,70	-4,96	945,70	21,46
64,00	22,82	478,10	-4,86	946,70	21,68
68,00	22,84	481,00	-4,96	947,70	22,62
72,00	23,01	483,50	-4,86	948,70	22,88
76,00	23,61	491,20	-4,76	950,70	23,44
80,00	24,18	511,10	-4,76	952,70	23,84
84,00	24,63	552,00	-4,35	954,70	24,00
88,00	24,70	558,00	-3,94	956,70	24,10
92,00	24,82	573,10	-3,94	958,70	24,33
86,00	24,97	592,60	-4,04	962,70	24,92
99,00	24,55	632,90	-4,25	966,70	25,14
101,00	24,05	643,00	-4,35	970,70	25,28
103,00	23,59	655,00	-4,15	974,70	25,48
105,00	23,50	685,00	-2,92	979,70	25,40
107,00	23,25	704,80	-3,12		
109,00	23,20	709,00	-3,23		
111,00	23,17	717,20	-3,02		
113,00	23,19	737,00	-2,92		
115,00	22,88	757,50	-3,23		
117,00	22,12	777,,80	-3,02		
119,00	21,69	784,00	-3,02		
121,00	21,26	790,00	-3,84		
123,00	20,84	792,00	-3,43		
125,00	19,83	795,50	-3,74		
127,00	18,98	803,00	-3,74		
129,00	17,76	810,00	-4,13		
131,00	16,85	812,00	-4,66		
133,00	16,23	816,00	-1,08		
135,00	15,28	821,00	-0,47		
137,00	14,96	824,20	-0,68		
139,00	14,45	845,00	0,65		
141,00	13,61	855,00	0,75		
153,20	5,45	860,90	0,96		
167,00	5,55	862,00	1,57		
160,00	5,34	864,00	1,26		
170,00	1,88	871,60	1,77		
175,90	1,88	882,00	4,63		

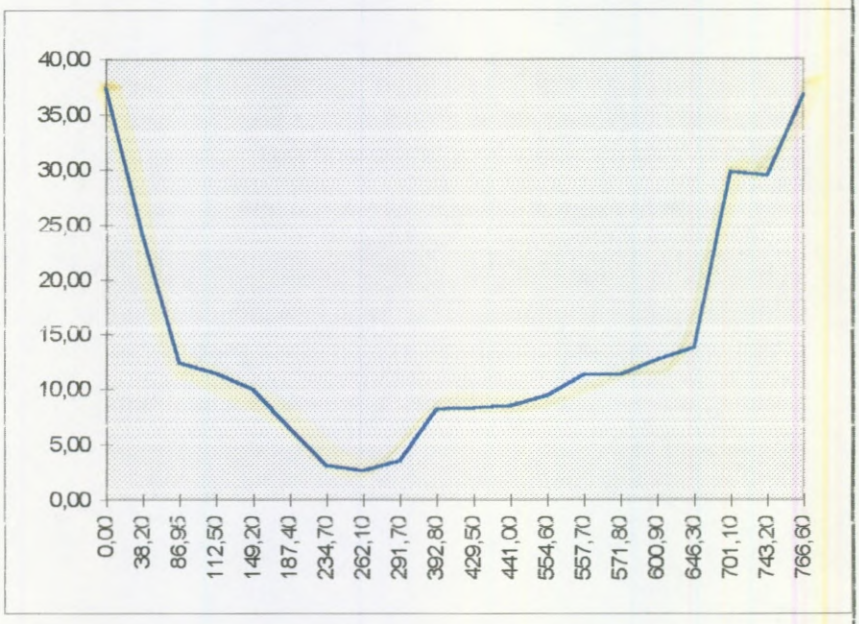
PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

Rio Madeira em Faz. Vista Alegre		Rio Madeira em Faz. Vista Alegre	
Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (na régua)	Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (na régua)
0,00	25,25	458,60	-1,38
1,80	24,84	499,40	-4,64
4,40	24,12	579,00	-6,78
6,40	23,25	639,40	-9,23
8,40	21,98	696,20	-10,66
10,40	21,43	714,00	-10,56
12,40	21,19	732,40	-10,66
14,40	21,08	780,00	-12,09
16,40	21,09	820,80	-11,17
18,40	21,24	828,00	-10,36
20,40	21,48	837,00	-11,58
22,40	21,68	888,70	-14,85
24,40	21,66	900,00	-14,74
26,40	21,21	946,00	-11,38
28,40	20,16	1024,30	-9,54
30,40	19,86	1035,20	-6,48
32,40	19,34	1116,80	-3,32
34,40	18,97	1160,00	1,17
35,40	18,43	1199,90	3,01
36,40	17,94	1248,50	3,62
37,40	17,26	1272,00	4,85
38,40	16,60	1283,60	7,60
39,40	15,91	1224,60	9,75
40,40	15,31	1335,90	10,66
41,40	14,74	1345,70	14,44
42,40	14,40	1346,70	14,88
55,40	8,83	1347,70	15,13
60,00	7,60	1348,70	15,95
66,00	7,81	1349,70	17,12
73,00	7,30	1350,70	17,79
82,00	7,71	1351,70	18,48
99,70	6,79	1352,70	19,53
134,90	6,28	1354,70	20,71
144,00	5,44	1356,70	20,96
156,00	5,70	1360,70	20,70
178,60	5,26	1364,70	20,32
195,00	4,95	1368,70	19,93
210,00	5,05	1372,00	19,44
255,90	4,75	1376,70	19,13
288,90	3,73	1380,70	18,72
328,00	2,11	1384,70	18,22
338,00	3,32	1388,70	18,03
354,30	2,60	1392,70	18,00
379,00	1,38	1396,70	17,92
390,00	1,38	1400,70	18,27
398,90	0,36	1404,70	19,87
450,00	-1,89	1409,10	21,68

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

Rio Madeira em Porto Velho

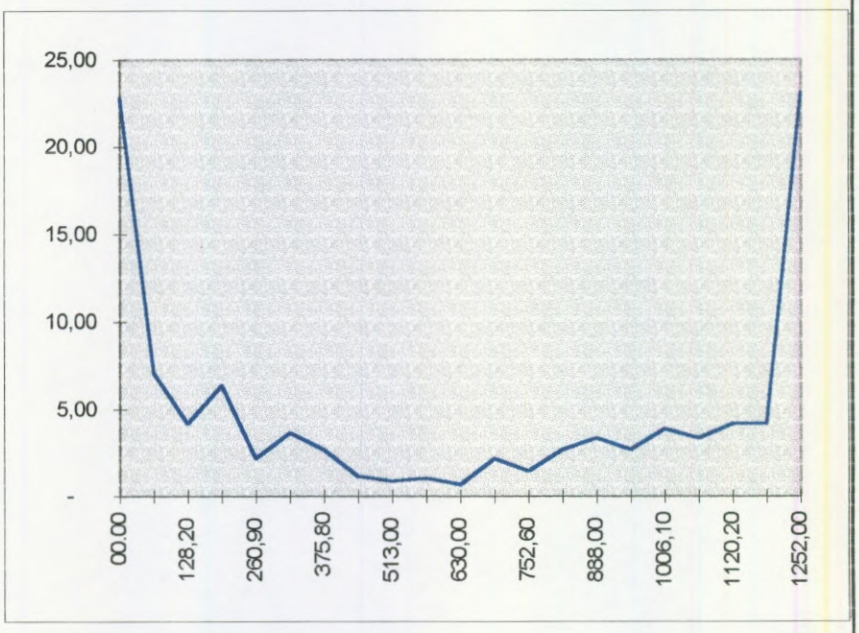
Dist. Horiz. m (m)	Cota (m) (Z. Régua+ 20 m)
0,00	37,36
38,20	24,03
86,95	12,39
112,50	11,40
149,20	9,98
187,40	6,40
234,70	3,14
262,10	2,68
291,70	3,53
392,80	8,18
429,50	8,32
441,00	8,50
554,60	9,42
557,70	11,33
571,80	11,34
600,90	12,65
646,30	13,76
701,10	29,76
743,20	29,38
766,60	36,73



PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

Rio Madeira em Humaitá

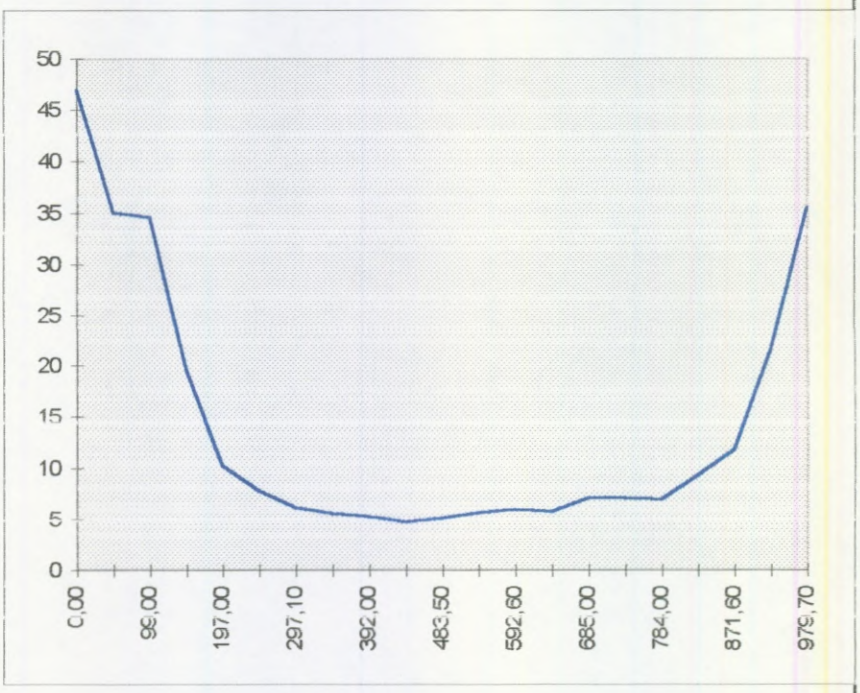
Dist. Horiz. (m)	Cota (m)
00.00	22,78
62,60	7,06
128,20	4,16
190,80	6,36
260,90	2,16
302,30	3,66
375,80	2,66
431,30	1,16
513,00	0,86
594,00	1,06
630,00	0,66
691.40	2,16
752,60	1,46
809,20	2,66
888,00	3,36
936,50	2,66
1006,10	3,86
1063,10	3,36
1120,20	4,16
1185,40	4,16
1252,00	23,13



PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

Rio Madeira em Manicoré

Dist. Horiz. (m)	Cota (m) (Z.régua +10m)
0,00	46,89
48,00	34,97
99,00	34,55
147,00	19,57
197,00	10,24
243,80	7,79
297,10	6,16
340,00	5,55
392,00	5,24
432,70	4,73
483,50	5,14
552,00	5,65
592,60	5,96
632,90	5,75
685,00	7,08
737,00	7,08
784,00	6,98
824,20	9,32
871,60	11,77
926,00	21,57
979,70	35,4



PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

Rio Madeira em Faz. Vista Alegre

Dist. Horiz. m (m)	Cota (m) (Z. Régua+ 20 m)
0,00	45,25
73,00	27,30
144,00	25,44
210,00	25,05
288,90	23,73
354,30	22,60
450,00	18,11
499,40	15,36
579,00	13,22
639,40	10,77
696,20	9,34
780,00	7,91
837,00	8,42
900,00	5,26
946,00	8,62
1116,80	16,68
1199,90	23,01
1272,00	24,85
1335,90	30,66
1409,10	41,68

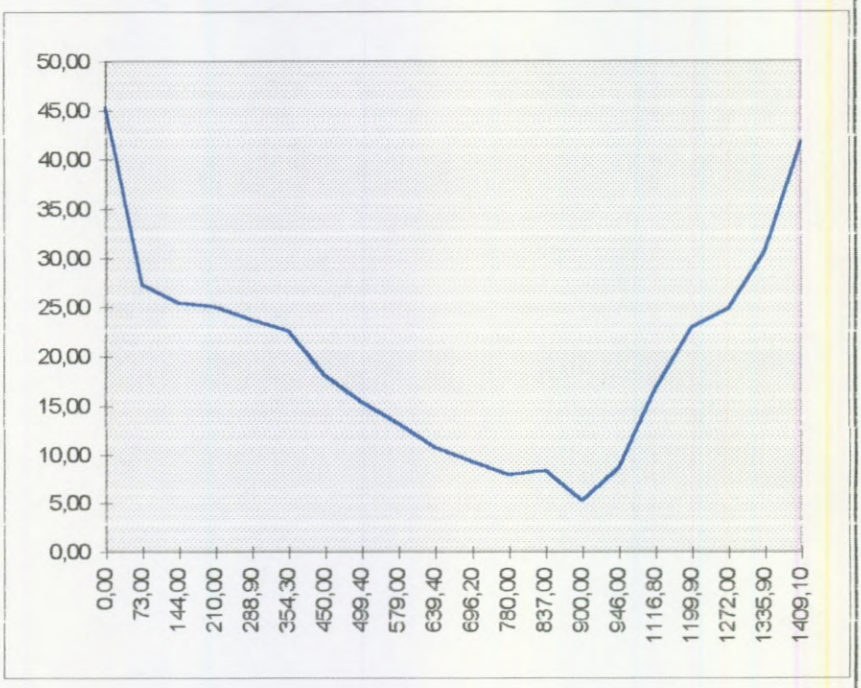


Tabela 4.1.2

Resumos de Medições de Descarga Líquida Disponíveis

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

20/12/1996 Pag: 1

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHO

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: PORTO VELHO Código: 15400000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 954285 Latid: 08º46'00"
Local..: PORTO VELHO Uf....: RO Longt: 63º55'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
~~23/11/1964~~	~~000001~~	~~85 00~~	~~01~~	~~459~~	~~154~~	~~215,4~~	~~99,30~~	~~2,16~~	~~0,717~~
18/07/1970	000002	01 00	01	581	8878	9732	1318,0	7,38	0,912
28/07/1970	000003	01 00	01	479	6848	8306	1316,0	6,30	0,824
04/08/1970	000004	01 00	01	449	6798	7998	1312,0	6,09	0,849
20/08/1970	000005	01 00	01	379	5420	6861	1310,0	5,23	0,789
03/09/1970	000006	01 00	01	264	3934	5392	1307,0	4,12	0,729
19/09/1970	000007	01 00	01	304	4013	5332	1308,0	4,07	0,753
04/10/1970	000008	01 00	01	300	4431	5855	1309,0	4,47	0,756
19/10/1970	000009	01 00	01	352	4597	6150	1310,0	4,69	0,747
08/11/1970	000010	01 00	01	426	6267	7815	1313,0	5,95	0,802
06/12/1970	000011	01 00	01	294	4306	6212	1311,0	4,74	0,693
12/12/1970	000012	01 00	01	447	6982	8005	1314,0	6,09	0,872
13/12/1970	000013	01 00	01	490	7560	8945	1317,0	6,79	0,845
14/01/1971	000014	82 00	01	1055	19212	15767	1342,0	11,74	1,218
15/01/1971	000015	82 00	01	1057	18876	15789	1338,0	11,80	1,195
23/01/1971	000016	82 00	01	1064	18647	15732	1339,0	11,74	1,185
24/01/1971	000017	82 00	01	1052	18545	15805	1336,0	11,82	1,173
05/02/1971	000018	82 00	01	1248	23141	17824	1347,0	13,22	1,298
09/02/1971	000019	82 00	01	1313	28263	19285	1354,0	14,24	1,465
20/02/1971	000020	82 00	01	1422	32651	20538	1360,0	15,10	1,589
26/02/1971	000021	82 00	01	1453	31187	20706	1363,0	15,18	1,506
04/03/1971	000022	82 00	01	1480	33343	20763	1360,0	15,26	1,605
09/03/1971	000023	82 00	01	1481	33652	21442	1365,0	15,70	1,569
17/03/1971	000024	82 00	01	1427	29262	19464	1355,0	14,36	1,503
21/03/1971	000025	82 00	01	1424	30824	20171	1362,0	14,81	1,528
03/04/1971	000026	82 00	01	1383	27984	18897	1352,0	13,97	1,480
05/04/1971	000027	82 00	01	1365	27708	18165	1351,0	13,44	1,525
10/04/1971	000028	82 00	01	1316	25248	17848	1349,0	13,22	1,414
11/04/1971	000029	82 00	01	1307	26367	17884	1349,0	13,25	1,474
14/04/1971	000030	82 00	01	1271	24356	17149	1344,0	12,75	1,420
15/04/1971	000031	82 00	01	1255	23393	17089	1345,0	12,70	1,368
20/04/1971	000032	82 00	01	1239	24005	16514	1348,0	12,25	1,453
23/04/1971	000033	82 00	01	1247	25034	17133	1347,0	12,71	1,461
23/04/1971	000034	82 00	01	1248	25006	16501	1347,0	12,25	1,515
24/04/1971	000035	82 00	01	1246	25049	17035	1335,0	12,75	1,470
06/05/1971	000036	82 00	01	1137	21117	15769	1340,0	11,76	1,339
14/05/1971	000037	82 00	01	1005	16643	13037	1331,0	9,79	1,276
15/05/1971	000038	82 00	01	978	16659	12681	1333,0	9,51	1,313
15/05/1971	000039	82 00	01	970	16470	12921	1333,0	9,69	1,274
31/05/1971	000040	82 00	01	774	12329	11209	1327,0	8,44	1,099
31/05/1971	000041	82 00	01	774	12101	11018	1327,0	8,30	1,098

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: PORTO VELHO Código: 15400000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 954285 Latid: 08°46'00"
Local..: PORTO VELHO Uf....: RO Longt: 63°55'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
08/06/1971	000042	82 00 01	723	11162	10514	1321,0	7,96	1,061
23/06/1971	000043	82 00 01	568	8354	9276	1316,0	7,05	0,900
24/06/1971	000044	82 00 01	555	8359	8825	1314,0	6,71	0,947
24/06/1971	000045	82 00 01	552	8166	9042	1314,0	6,88	0,903
30/06/1971	000046	82 00 01	566	8954	9336	1318,0	7,08	0,959
05/07/1971	000047	82 00 01	602	9610	9398	1321,0	7,11	1,022
10/07/1971	000048	82 00 01	623	9265	9372	1320,0	7,09	0,988
10/07/1971	000049	82 00 01	623	9759	10022	1320,0	7,59	0,973
31/07/1971	000050	82 00 01	346	4786	6274	1307,0	4,79	0,762
11/08/1971	000051	82 00 01	348	5014	6752	1305,0	5,17	0,742
12/08/1971	000052	82 00 01	339	4730	6336	1309,0	4,84	0,746
12/08/1971	000053	82 00 01	337	4795	6477	1309,0	4,94	0,740
19/08/1971	000054	82 00 01	320	4674	6140	1302,0	4,71	0,761
20/08/1971	000055	82 00 01	315	4630	6102	1302,0	4,68	0,758
20/08/1971	000056	82 00 01	314	4607	6126	1302,0	4,70	0,751
08/09/1971	000057	82 00 01	340	5043	6563	1313,0	4,99	0,768
09/09/1971	000058	82 00 01	319	4788	6323	1314,0	4,81	0,757
09/09/1971	000059	82 00 01	317	4715	6240	1314,0	4,75	0,755
16/09/1971	000060	82 00 01	253	4055	5381	1308,0	4,11	0,753
16/09/1971	000061	82 00 01	253	4030	5419	1308,0	4,14	0,743
12/10/1971	000062	82 00 01	511	8101	8964	1317,0	6,80	0,903
12/10/1971	000063	82 00 01	512	8376	9634	1317,0	7,31	0,869
09/11/1971	000064	82 00 01	614	9547	10272	1319,0	7,79	0,929
09/11/1971	000065	82 00 01	613	9405	10219	1319,0	7,75	0,920
01/12/1971	000066	82 00 01	614	9723	10330	1324,0	7,80	0,941
01/12/1971	000067	82 00 01	612	9719	10508	1324,0	7,93	0,924
02/12/1971	000068	82 00 01	611	9281	10296	1324,0	7,77	0,901
02/12/1971	000069	82 00 01	611	9385	10351	1324,0	7,81	0,906
17/01/1972	000070	82 00 01	1082	22757	17844	1450,0	12,30	1,275
17/01/1972	000071	82 00 01	1079	20724	17944	1450,0	12,37	1,154
19/01/1972	000072	82 00 01	1057	21093	16973	1419,0	11,96	1,242
19/01/1972	000073	82 00 01	1054	21283	16984	1417,0	11,98	1,253
22/02/1972	000074	82 00 01	1334	26066	19871	1422,0	13,97	1,311
22/02/1972	000075	82 00 01	1338	29397	20573	1425,0	14,44	1,428
27/02/1972	000076	82 00 01	1403	30511	20681	1434,0	14,42	1,475
27/02/1972	000077	82 00 01	1408	32022	21186	1437,0	14,74	1,511
12/04/1972	000078	82 00 01	1499	33585	21262	1399,0	15,20	1,579
12/04/1972	000079	82 00 01	1502	33522	21512	1413,0	15,22	1,558
13/04/1972	000080	82 00 01	1500	34239	20256	1412,0	14,34	1,690
13/04/1972	000081	82 00 01	1499	34697	21515	1409,0	15,27	1,612
12/05/1972	000082	82 00 01	1140	22613	15807	1418,0	11,14	1,430

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: PORTO VELHO Código: 15400000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 954285 Latid: 08°46'00"
Local..: PORTO VELHO Uf....: RO Longt: 63°55'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
12/05/1972	000083	82 00	01	1138	21921	15813	1417,0	11,16	1,386
31/05/1972	000084	82 00	01	954	18942	13851	1431,0	9,67	1,367
31/05/1972	000085	82 00	01	956	18704	14561	1436,0	10,14	1,284
05/06/1972	000086	82 00	01	965	18261	14034	1439,0	9,75	1,301
05/06/1972	000087	82 00	01	963	19268	14235	1424,0	9,99	1,353
23/06/1972	000088	82 00	01	944	18168	14596	1409,0	10,35	1,244
23/06/1972	000089	82 00	01	944	17328	14035	1443,0	9,72	1,234
24/07/1972	000090	82 00	01	492	7747	8937	1411,0	6,33	0,866
24/07/1972	000091	82 00	01	492	8013	9081	1410,0	6,44	0,882
02/08/1972	000092	82 00	01	512	7969	9329	1406,0	6,63	0,854
02/08/1972	000093	82 00	01	509	7976	9395	1406,0	6,68	0,849
03/08/1972	000094	82 00	01	497	8086	9157	1402,0	6,53	0,883
03/08/1972	000095	82 00	01	495	7794	9636	1402,0	6,87	0,808
01/09/1972	000096	82 00	01	522	8096	9655	1402,0	6,88	0,838
01/09/1972	000097	82 00	01	526	8265	9371	1402,0	6,68	0,881
01/10/1972	000098	82 00	01	686	11719	11958	1436,0	8,32	0,979
01/10/1972	000099	82 00	01	675	11573	12092	1434,0	8,43	0,957
02/10/1972	000100	82 00	01	648	11217	11944	1436,0	8,31	0,939
02/10/1972	000101	82 00	01	644	11110	11935	1431,0	8,34	0,930
04/11/1972	000102	82 00	01	502	7549	9350	1426,0	6,55	0,807
04/11/1972	000103	82 00	01	502	7331	9294	1426,0	6,51	0,788
01/12/1972	000104	82 00	01	908	16330	14870	1410,0	10,54	1,098
01/12/1972	000105	82 00	01	903	16704	15376	1410,0	10,90	1,086
02/12/1972	000106	82 00	01	889	15901	14861	1409,0	10,54	1,070
02/12/1972	000107	82 00	01	887	16298	14812	1409,0	10,50	1,100
03/01/1973	000108	82 00	01	1143	27150	19159	1440,0	13,30	1,417
03/01/1973	000109	82 00	01	1141	24833	18639	1440,0	12,94	1,332
01/02/1973	000110	82 00	01	1325	31349	20658	1434,0	14,40	1,517
01/02/1973	000111	82 00	01	1328	30069	20653	1434,0	14,39	1,455
02/02/1973	000112	82 00	01	1339	32413	20193	1433,0	14,09	1,605
02/02/1973	000113	82 00	01	1338	32593	20439	1433,0	14,26	1,594
23/03/1973	000114	82 00	01	1538	37005	23366	1462,0	15,98	1,583
23/03/1973	000115	82 00	01	1537	35934	22964	1462,0	15,71	1,564
22/05/1973	000116	82 00	01	1225	21844	16384	1453,0	11,28	1,333
02/06/1973	000117	82 00	01	1100	17488	15244	1446,0	10,54	1,147
26/07/1973	000118	82 00	01	700	11243	11590	1419,0	8,16	0,970
26/07/1973	000119	82 00	01	700	11082	11552	1419,0	8,14	0,959
09/08/1973	000120	82 00	01	567	6771	9836	1422,0	6,92	0,688
19/09/1973	000121	82 00	01	443	6412	8213	1405,0	5,84	0,780
19/09/1973	000122	82 00	01	442	6189	7994	1405,0	5,68	0,774
31/10/1973	000123	82 00	01	540	6790	9359	1409,0	6,64	0,725

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

20/12/1996 Pag: 4

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: PORTO VELHO Código: 15400000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 954285 Latid: 08°46'00"
Local..: PORTO VELHO Uf....: RO Longt: 63°55'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
12/11/1973	000124	82 00 01	819	14036	13833	1421,0	9,73	1,014
12/11/1973	000125	82 00 01	821	13597	13744	1421,0	9,67	0,989
06/12/1973	000126	82 00 01	1019	20464	16823	1420,0	11,85	1,216
06/12/1973	000127	82 00 01	1018	20433	16864	1420,0	11,87	1,211
04/01/1974	000128	82 00 01	1261	28681	19677	1443,0	13,64	1,457
05/01/1974	000129	82 00 01	1273	28523	19559	1443,0	13,55	1,458
22/01/1974	000130	82 00 01	1370	33184	21949	1449,0	15,14	1,511
22/01/1974	000131	82 00 01	1371	33875	22422	1449,0	15,47	1,510
20/02/1974	000132	82 00 01	1517	33484	22637	1460,0	15,50	1,479
20/02/1974	000133	82 00 01	1518	34632	22310	1460,0	15,27	1,552
19/03/1974	000134	82 00 01	1653	39065	23940	1461,0	16,39	1,631
19/03/1974	000135	82 00 01	1651	38949	23788	1461,0	16,26	1,637
17/04/1974	000136	82 00 01	1527	29601	21912	1462,0	14,98	1,350
17/04/1974	000137	82 00 01	1529	29961	22110	1462,0	15,12	1,355
23/05/1974	000138	82 00 01	1253	25694	18041	1436,0	12,56	1,424
23/05/1974	000139	82 00 01	1251	25732	17820	1436,0	12,40	1,443
28/05/1974	000140	82 00 01	1205	23685	17309	1431,0	12,09	1,368
28/05/1974	000141	82 00 01	1203	22694	16808	1431,0	11,74	1,350
18/06/1974	000142	82 00 01	1051	19237	14930	1420,0	10,51	1,288
18/06/1974	000143	82 00 01	1051	20400	15292	1420,0	10,76	1,334
06/07/1974	000144	82 00 01	850	13931	13044	1413,0	9,23	1,068
06/07/1974	000145	82 00 01	848	13747	12695	1413,0	8,98	1,082
17/08/1974	000146	82 00 01	515	6876	8733	1398,0	6,24	0,787
17/08/1974	000147	82 00 01	514	7177	8697	1398,0	6,21	0,825
04/09/1974	000148	82 00 01	455	6408	7650	1394,0	5,48	0,837
04/09/1974	000149	82 00 01	454	6248	7813	1394,0	5,60	0,799
08/10/1974	000150	82 00 01	354	4609	6289	1397,0	4,50	0,732
08/10/1974	000151	82 00 01	355	5038	6603	1397,0	4,72	0,763
11/11/1974	000152	82 00 01	717	11695	11616	1405,0	8,26	1,006
11/11/1974	000153	82 00 01	712	11709	11563	1405,0	8,23	1,012
06/12/1974	000154	82 00 01	727	11589	12054	1404,0	8,58	0,961
06/12/1974	000155	82 00 01	735	12479	12179	1404,0	8,67	1,024
16/01/1975	000156	82 00 01	1077	20987	17108	1402,0	12,20	1,226
16/01/1975	000157	82 00 01	1081	21314	17271	1402,0	12,32	1,234
10/02/1975	000158	82 00 01	1378	32989	22055	1451,0	15,19	1,495
10/02/1975	000159	82 00 01	1377	33796	21929	1451,0	15,11	1,541
25/03/1975	000160	82 00 01	1532	40095	24539	1464,0	16,76	1,634
05/04/1975	000161	82 00 01	1524	34602	16800	755,00	22,26	2,060
26/04/1975	000162	82 00 01	1378	28014	16809	742,00	22,65	1,667
27/05/1975	000163	82 00 01	1149	21469	14963	727,00	20,58	1,435
21/06/1975	000164	82 00 01	908	15361	12601	715,00	17,62	1,219

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇOES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: PORTO VELHO Código: 15400000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 954285 Latid: 08°46'00"
Local..: PORTO VELHO Uf....: RO Longt: 63°55'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
17/07/1975	000165	82 00	01	766	12302	11770	711,00	16,55	1,045
23/08/1975	000166	82 00	01	476	6138	9552	700,00	13,66	0,643
16/09/1975	000167	82 00	01	348	4259	8612	699,00	12,32	0,494
16/09/1975	000168	82 00	01	347	4351	8470	699,00	12,12	0,513
15/10/1975	000169	82 00	01	560	7931	9843	705,00	13,95	0,805
15/10/1975	000170	82 00	01	560	7890	9821	705,00	13,92	0,803
06/11/1975	000171	82 00	01	452	5868	9041	700,00	12,91	0,649
06/11/1975	000172	82 00	01	452	5858	9063	700,00	12,94	0,646
11/12/1975	000173	82 00	01	983	18392	12706	720,00	17,64	1,447
22/01/1976	000174	82 00	01	1368	31711	16028	745,00	21,51	1,978
24/02/1976	000175	82 00	01	1550	38581	18617	755,00	24,65	2,072
22/03/1976	000176	82 00	01	1583	35855	18835	758,00	24,84	1,904
22/04/1976	000177	82 00	01	1476	29915	17338	750,00	23,11	1,725
15/05/1976	000178	82 00	01	1281	24398	15746	735,00	21,41	1,549
18/06/1976	000179	82 00	01	986	16297	13692	720,00	19,01	1,190
27/07/1976	000180	82 00	01	534	5679	10235	703,00	14,56	0,554
27/07/1976	000181	82 00	01	533	6341	10249	703,00	14,58	0,618
24/08/1976	000182	82 00	01	427	4870	9335	699,00	13,34	0,521
24/08/1976	000183	82 00	01	425	4532	9342	699,00	13,36	0,485
08/09/1976	000184	82 00	01	375	4206	9012	698,00	12,90	0,466
08/09/1976	000185	82 00	01	375	4225	8995	698,00	12,88	0,469
09/10/1976	000186	82 00	01	399	4660	9152	698,00	13,10	0,509
09/10/1976	000187	82 00	01	399	4523	9153	698,00	13,10	0,494
10/11/1976	000188	82 00	01	588	8744	10593	705,00	15,02	0,825
10/11/1976	000189	82 00	01	597	8745	10612	705,00	15,04	0,824
07/12/1976	000190	82 00	01	744	9556	11159	713,00	15,66	0,856
13/01/1977	000191	82 00	01	1282	28086	14565	738,00	19,73	1,928
08/02/1977	000192	82 00	01	1279	25452	15212	738,00	20,62	1,673
08/03/1977	000193	82 00	01	1586	38562	17931	758,00	23,65	2,151
12/03/1977	000194	82 00	01	1621	40998	18292	760,00	24,07	2,241
22/04/1977	000195	82 00	01	1396	27096	16859	749,00	22,50	1,607
10/05/1977	000196	82 00	01	1442	29811	16743	753,00	22,23	1,780
10/06/1977	000197	82 00	01	1097	19040	14367	732,00	19,63	1,325
13/07/1977	000198	82 00	01	788	11410	12077	715,00	16,88	0,944
13/07/1977	000199	82 00	01	789	11591	12395	715,00	17,33	0,935
10/08/1977	000200	82 00	01	628	8518	11234	708,00	15,87	0,758
10/08/1977	000201	82 00	01	632	8613	11199	708,00	15,82	0,769
19/09/1977	000202	82 00	01	463	5396	9904	701,00	14,13	0,544
19/09/1977	000203	82 00	01	461	5510	9782	701,00	13,96	0,563
08/10/1977	000204	82 00	01	609	7960	10906	710,00	15,36	0,729
08/10/1977	000205	82 00	01	621	8336	11090	710,00	15,62	0,751

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: PORTO VELHO Código: 15400000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 954285 Latid: 08°46'00"
Local..: PORTO VELHO Uf....: RO Longt: 63°55'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
05/11/1977	000206	82 00	01	646	8767	11215	709,00	15,81	0,781
05/11/1977	000207	82 00	01	646	8841	11195	709,00	15,78	0,789
18/12/1977	000208	82 00	01	1082	19013	12054	739,00	16,30	1,577
13/01/1978	000209	82 00	01	1240	26836	14777	745,00	19,84	1,816
14/02/1978	000210	82 00	01	1460	34208	17209	754,00	22,82	1,987
02/03/1978	000211	82 00	01	1520	35867	17566	756,00	23,24	2,042
19/04/1978	000212	82 00	01	1395	28174	16768	749,00	22,38	1,680
14/05/1978	000213	82 00	01	1273	23877	15769	743,00	21,22	1,514
06/06/1978	000214	82 00	01	1128	21589	15216	737,00	20,65	1,418
12/07/1978	000215	82 00	01	847	12561	12707	720,00	17,64	0,988
12/07/1978	000216	82 00	01	846	12907	12604	720,00	17,50	1,024
12/08/1978	000217	82 00	01	501	6252	10202	701,00	14,55	0,612
12/08/1978	000218	82 00	01	499	6081	10164	701,00	14,49	0,598
05/09/1978	000219	82 00	01	326	3603	8937	696,00	12,83	0,403
05/09/1978	000220	82 00	01	325	3424	8756	696,00	12,57	0,391
11/10/1978	000221	82 00	01	403	5040	9458	697,00	13,57	0,532
11/10/1978	000222	82 00	01	401	4896	9376	697,00	13,46	0,522
13/11/1978	000223	82 00	01	630	9393	11070	721,00	15,34	0,848
13/11/1978	000224	82 00	01	635	9287	11376	721,00	15,77	0,816
01/12/1978	000225	82 00	01	719	10955	11878	725,00	16,31	0,922
01/12/1978	000226	82 00	01	726	11274	11982	725,00	16,52	0,940
03/02/1979	000227	82 00	01	1441	32822	16830	753,00	22,33	1,950
02/04/1979	000228	82 00	01	1647	39286	17887	761,00	23,49	2,196
01/06/1979	000229	82 00	01	1353	26741	15919	737,00	21,60	1,679
01/08/1979	000230	82 00	01	636	8254	11065	697,00	15,86	0,745
06/10/1979	000231	82 00	01	395	4213	9010	686,00	13,13	0,467
01/12/1979	000232	82 00	01	598	7908	10233	712,00	14,37	0,772
18/02/1980	000233	82 00	01	1260	26139	14355	741,00	19,36	1,820
05/04/1980	000234	82 00	01	1540	38166	17914	756,00	23,70	2,130
21/06/1980	000235	82 00	01	1212	24589	15029	734,00	20,42	1,636
02/08/1980	000236	82 00	01	633	9939	10821	710,00	15,24	0,918
11/10/1980	000237	82 00	01	633	9615	10719	711,00	15,08	0,897
01/12/1980	000238	82 00	01	621	8633	10518	711,00	14,78	0,820
03/01/1981	000239	82 00	01	766	11029	11543	718,00	16,07	0,955
02/03/1981	000240	82 00	01	1485	36782	18123	757,00	23,94	2,029
06/05/1981	000241	82 00	01	1397	31469	17061	743,00	22,94	1,844
03/07/1981	000242	82 00	01	979	17892	13605	724,00	18,78	1,315
03/09/1981	000243	82 00	01	433	5522	9605	701,00	13,71	0,574
05/11/1981	000244	82 00	01	719	10952	10809	715,00	15,12	1,013
20/01/1982	000245	85 00	01	1440	40862	18250	753,00	24,23	2,239
14/03/1982	000246	85 00	01	1631	42731	18707	758,00	24,67	2,284

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇOES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: PORTO VELHO Código: 15400000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 954285 Latid: 08°46'00"
Local..: PORTO VELHO Uf....: RO Longt: 63°55'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
25/03/1982	000247	85 00	01	1669	44004	18721	763,00	24,53	2,350
26/03/1982	000248	85 00	01	1667	43534	19296	763,00	25,29	2,256
27/03/1982	000249	85 00	01	1666	44802	19582	763,00	25,66	2,287
28/03/1982	000250	85 00	01	1670	42443	18674	763,00	24,47	2,272
01/04/1982	000251	85 00	01	1683	43958	18966	765,00	24,79	2,317
03/04/1982	000252	85 00	01	1691	45835	19275	766,00	25,16	2,378
05/04/1982	000253	85 00	01	1704	45915	18930	767,00	24,68	2,425
03/05/1982	000254	85 00	01	1681	42503	18943	764,00	24,80	2,243
01/07/1982	000255	85 00	01	1184	25429	16570	738,00	22,45	1,534
23/09/1982	000256	85 00	01	486	4712	10330	704,00	14,67	0,456
25/11/1982	000257	85 00	01	1102	21046	14405	734,00	19,62	1,461
06/01/1983	000258	85 00	01	1208	25525	15393	738,97	20,83	1,658
02/07/1983	000259	85 00	01	1145	28081	17508	733,00	23,88	1,603
30/08/1983	000260	85 00	01	605	9212	12617	709,00	17,79	0,730
22/10/1983	000261	85 00	01	486	6647	10283	708,00	14,52	0,646
20/12/1983	000262	85 00	01	809	12320	12479	721,00	17,30	0,987
23/02/1984	000263	85 00	01	1518	39262	17588	756,00	23,26	2,232
21/04/1984	000264	85 00	01	1726	48288	19751	769,00	25,68	2,444
22/04/1984	000265	85 00	01	1718	46536	18870	768,00	24,57	2,466
27/04/1984	000266	85 00	01	1718	48413	19782	768,00	25,75	2,447
30/04/1984	000267	85 00	01	1725	49330	19703	769,00	25,62	2,503
06/05/1984	000268	85 00	01	1687	47044	19373	764,00	25,35	2,428
01/06/1984	000269	85 00	01	1410	32213	17176	744,00	23,08	1,875
25/08/1984	000270	85 00	01	557	7048	10769	712,47	15,11	0,655
01/11/1984	000271	85 00	01	664	9523	11744	718,97	16,33	0,811
05/01/1985	000272	85 00	01	1197	25410	15443	734,04	21,03	1,645
10/03/1985	000273	85 00	01	1485	36720	17919	749,44	23,91	2,049
31/05/1985	000274	85 00	01	1357	29007	16108	741,36	21,72	1,800
13/07/1985	000275	85 00	01	949	16380	14071	726,86	19,35	1,164
17/09/1985	000276	85 00	01	461	5755	10228	706,54	14,47	0,562
09/11/1985	000277	85 00	01	596	8498	10940	715,27	15,29	0,776
20/08/1986	000278	82 00	01	718	9481	11768	717,49	16,40	0,806
28/10/1986	000279	82 00	01	637	8773	12033	715,50	16,82	0,729
17/08/1987	000280	82 00	01	488	6218	10742	710,48	15,12	0,579
29/10/1987	000281	82 00	01	193	8567	12224	726,64	16,82	0,700
25/08/1988	000282	82 00	01	382	4607	9602	698,39	13,74	0,480
23/06/1989	000283	82 00	01	867	13759	13421	702,70	19,10	0,968
13/08/1989	000284	82 00	01	489	6047	10415	685,80	15,19	0,581
05/09/1993	000285	82 03	01	513	5779	10166	687,10	14,80	0,568
05/09/1993	000286	82 03	01	513	5818	10293	687,10	14,98	0,565
26/08/1994	000287	82 03	01	374	4637	9260	676,90	13,68	0,501

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: PORTO VELHO Código: 15400000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 954285 Latid: 08°46'00"
Local..: PORTO VELHO Uf....: RO Longt: 63°55'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
26/11/1994	000288	82 03	01	938	15060	13290	727,20	18,28	1,133
23/02/1995	000289	82 03	01	1442	32362	16783	745,60	22,51	1,923
27/04/1995	000290	82 03	01	1417	32145	16765	745,20	22,50	1,917
11/10/1995	000291	82 03	01	309	4325	9068	704,10	12,88	0,477
06/02/1996	000292	82 03	01	1346	30134	16923	743,50	22,76	1,781
01/05/1996	000293	82 03	01	1294	27542	16713	744,70	22,44	1,647
07/08/1996	000294	82 03	01	405	3573	6308	704,20	8,96	0,566

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: HUMAITA Código: 15630000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1066240 Latid: 07°30'19"
Local..: HUMAITA Uf....: AM Longt: 63°01'15"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
08/07/1972	000001	82 00	01	1384	12561	12405	1214,0	10,22	1,012
14/07/1972	000002	82 00	01	1288	10517	11581	1193,0	9,70	0,908
16/07/1972	000003	82 00	01	1268	10470	11357	1189,0	9,55	0,921
29/11/1972	000004	82 00	01	1610	20426	15273	1228,0	12,43	1,337
28/02/1973	000005	82 00	01	2201	35937	22656	1255,0	18,05	1,586
17/06/1973	000006	82 00	01	1806	22115	16809	1232,0	13,64	1,316
21/08/1973	000007	82 00	01	1271	9817	10570	1214,0	8,71	0,929
28/10/1973	000008	82 00	01	1254	10631	10694	1211,0	8,83	0,994
01/01/1974	000009	82 00	01	1921	26543	17225	1226,0	14,05	1,541
01/01/1974	000010	82 00	01	1922	27953	17446	1226,0	14,23	1,602
17/02/1974	000011	82 00	01	2203	30834	20655	1241,0	16,63	1,492
17/02/1974	000012	82 00	01	2205	30955	20747	1241,0	16,71	1,491
28/02/1974	000013	82 00	01	2268	40127	21795	1242,0	17,55	1,841
27/04/1974	000014	82 00	01	2262	33828	23383	1301,0	17,96	1,446
27/04/1974	000015	82 00	01	2262	34972	23595	1301,0	18,13	1,482
21/06/1974	000016	82 00	01	1790	21473	16835	1215,0	13,85	1,275
21/06/1974	000017	82 00	01	1788	22299	17169	1215,0	14,13	1,298
29/08/1974	000018	82 00	01	1180	8083	9762	1195,0	8,17	0,827
29/08/1974	000019	82 00	01	1180	7710	9833	1195,0	8,23	0,784
24/10/1974	000020	82 00	01	1143	7369	9251	1195,0	7,73	0,796
24/10/1974	000021	82 00	01	1147	7751	9393	1195,0	7,85	0,825
10/12/1974	000022	82 00	01	1571	17402	14219	1190,0	11,95	1,223
10/12/1974	000023	82 00	01	1574	17672	14254	1190,0	11,98	1,239
22/02/1975	000024	82 00	01	2195	36058	22378	1223,0	18,30	1,611
22/02/1975	000025	82 00	01	2195	37286	22721	1223,0	18,58	1,641
27/03/1975	000026	82 00	01	2275	42071	22767	1247,0	18,26	1,848
28/04/1975	000027	82 00	01	2185	34129	21560	1237,0	17,43	1,583
23/05/1975	000028	82 00	01	1995	26183	19067	1224,0	15,58	1,373
25/06/1975	000029	82 00	01	1600	16804	14853	1210,0	12,28	1,131
12/07/1975	000030	82 00	01	1513	16519	14453	1208,0	11,96	1,143
31/08/1975	000031	82 00	01	1095	6115	8696	1192,0	7,36	0,703
26/09/1975	000032	82 00	01	1112	6757	9391	1195,0	7,85	0,719
26/09/1975	000033	82 00	01	1115	6720	9307	1195,0	7,78	0,722
23/10/1975	000034	82 00	01	1202	8176	10249	1200,0	8,54	0,797
23/10/1975	000035	82 00	01	1203	8435	10309	1200,0	8,59	0,818
16/11/1975	000036	82 00	01	1254	9551	10852	1201,0	9,03	0,880
16/11/1975	000037	82 00	01	1255	9481	10866	1201,0	9,04	0,872
19/12/1975	000038	82 00	01	1691	20837	15738	1217,0	12,93	1,324
24/01/1976	000039	82 00	01	2098	34360	19756	1243,0	15,89	1,739
25/02/1976	000040	82 00	01	2257	44432	22784	1262,0	18,05	1,950
20/04/1976	000041	82 00	01	2261	37868	22224	1262,0	17,61	1,704

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: HUMAITA Código: 15630000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1066240 Latid: 07°30'19"
Local..: HUMAITA Uf....: AM Longt: 63°01'15"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
12/05/1976	000042	82 00	01	2085	29751	20434	1243,0	16,44	1,456
16/06/1976	000043	82 00	01	1753	20800	16233	1223,0	13,27	1,281
15/07/1976	000044	82 00	01	1355	10676	11740	1205,0	9,74	0,909
15/07/1976	000045	82 00	01	1341	10525	11670	1204,0	9,68	0,901
29/08/1976	000046	82 00	01	1078	5857	8639	1192,0	7,24	0,678
29/08/1976	000047	82 00	01	1078	5829	8522	1192,0	7,14	0,683
15/09/1976	000048	82 00	01	984	4152	7241	1127,0	6,42	0,573
15/09/1976	000049	82 00	01	983	3975	7057	1127,0	6,26	0,563
14/10/1976	000050	82 00	01	1074	5904	8524	1159,0	7,35	0,692
14/10/1976	000051	82 00	01	1074	5954	8722	1159,0	7,52	0,682
13/11/1976	000052	82 00	01	1256	10124	10596	1201,0	8,82	0,955
13/11/1976	000053	82 00	01	1260	10288	10781	1202,0	8,97	0,954
15/12/1976	000054	82 00	01	1350	11633	11786	1205,0	9,78	0,987
15/12/1976	000055	82 00	01	1350	11496	11795	1205,0	9,78	0,974
22/01/1977	000056	82 00	01	2026	30660	18688	1239,0	15,08	1,641
18/02/1977	000057	82 00	01	2090	32488	19171	1243,0	15,42	1,695
15/03/1977	000058	82 00	01	2295	43375	22209	1262,0	17,60	1,953
29/04/1977	000059	82 00	01	2189	33785	21887	1250,0	17,45	1,544
18/05/1977	000060	82 00	01	2121	31310	20590	1239,0	16,62	1,521
21/06/1977	000061	82 00	01	1763	20704	15828	1212,0	13,05	1,308
23/07/1977	000062	82 00	01	1425	12144	12690	1208,0	10,50	0,956
23/07/1977	000063	82 00	01	1422	12146	12620	1208,0	10,44	0,962
27/08/1977	000064	82 00	01	1154	7435	9780	1149,0	8,51	0,760
27/08/1977	000065	82 00	01	1151	7275	9612	1149,0	8,36	0,756
23/09/1977	000066	82 00	01	1092	6139	8959	1141,0	7,85	0,685
23/09/1977	000067	82 00	01	1092	6053	8905	1141,0	7,80	0,679
26/10/1977	000068	82 00	01	1240	9498	11109	1171,0	9,49	0,854
26/10/1977	000069	82 00	01	1241	8595	10473	1171,0	8,94	0,820
21/11/1977	000070	82 00	01	1614	18055	14753	1217,0	12,12	1,223
21/11/1977	000071	82 00	01	1625	18338	14961	1217,0	12,29	1,225
04/12/1977	000072	82 00	01	1664	17849	13498	1218,0	11,08	1,322
23/01/1978	000073	82 00	01	2108	34086	19194	1245,0	15,42	1,776
03/02/1978	000074	82 00	01	2141	34254	19333	1239,0	15,61	1,772
26/03/1978	000075	82 00	01	2315	41086	20618	1262,0	16,34	1,993
03/04/1978	000076	82 00	01	2312	37022	21308	1262,0	16,88	1,737
28/05/1978	000077	82 00	01	1931	24568	16704	1228,0	13,60	1,470
06/06/1978	000078	82 00	01	1887	22617	16215	1230,0	13,18	1,394
29/07/1978	000079	82 00	01	1377	9139	10180	1206,0	8,44	0,897
16/08/1978	000080	82 00	01	1137	5329	8700	1189,0	7,31	0,612
23/09/1978	000081	82 00	01	994	4340	7352	1115,0	6,59	0,590
23/09/1978	000082	82 00	01	994	4540	7497	1115,0	6,72	0,605

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: HUMAITA Código: 15630000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1066240 Latid: 07°30'19"
Local..: HUMAITA Uf....: AM Longt: 63°01'15"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
13/10/1978	000083	82 00	01	1070	5610	8284	1146,0	7,23	0,677
13/10/1978	000084	82 00	01	1069	5535	8366	1146,0	7,30	0,661
27/11/1978	000085	82 00	01	1241	8872	10063	1195,0	8,42	0,881
27/11/1978	000086	82 00	01	1239	8221	10193	1195,0	8,53	0,806
07/12/1978	000087	82 00	01	1571	16859	13514	1209,0	11,17	1,247
11/02/1979	000088	82 00	01	2251	39129	20555	1251,0	16,43	1,903
11/04/1979	000089	82 00	01	2351	42407	21635	1257,0	17,20	1,960
10/06/1979	000090	82 00	01	1969	26147	18016	1229,0	14,65	1,451
14/08/1979	000091	82 00	01	1151	6625	9328	1191,0	7,83	0,710
14/08/1979	000092	82 00	01	1150	6705	9209	1191,0	7,73	0,728
10/10/1979	000093	82 00	01	1039	5083	8141	1118,0	7,28	0,624
10/10/1979	000094	82 00	01	1039	5118	8232	1118,0	7,36	0,621
11/12/1979	000095	82 00	01	1266	8789	10359	1197,0	8,65	0,848
08/02/1980	000096	82 00	01	1985	27537	17407	1223,0	14,22	1,581
15/04/1980	000097	82 00	01	2259	42215	21622	1247,0	17,33	1,952
15/06/1980	000098	82 00	01	1884	25172	17417	1217,0	14,31	1,445
15/08/1980	000099	82 00	01	1209	7800	9869	1191,0	8,28	0,790
09/10/1980	000100	82 00	01	1076	5783	8424	1187,0	7,09	0,686
09/10/1980	000101	82 00	01	1076	5762	8463	1187,0	7,12	0,680
06/12/1980	000102	82 00	01	1398	12302	11974	1201,0	9,97	1,027
06/12/1980	000103	82 00	01	1400	12715	12118	1201,0	10,09	1,049
30/04/1981	000104	82 00	01	2202	33353	20407	1238,0	16,48	1,634
01/09/1981	000105	82 00	01	1113	5344	8662	1204,8	7,19	0,617
18/10/1981	000106	82 00	01	1133	7416	9000	1214,0	7,41	0,824
28/05/1982	000107	82 00	01	2231	36489	21772	1080,0	20,16	1,676
10/11/1982	000108	82 00	01	1474	14312	13125	1186,1	11,07	1,090
15/03/1983	000109	85 00	01	2194	41383	20349	1234,0	16,49	2,033
29/06/1983	000110	85 00	01	1808	23855	17537	1216,0	14,42	1,360
28/08/1983	000111	85 00	01	1293	10698	12030	1192,0	10,09	0,889
21/10/1983	000112	85 00	01	1079	5665	9459	1199,0	7,88	0,598
22/12/1983	000113	85 00	01	1466	14922	13510	1204,1	11,22	1,105
22/02/1984	000114	85 00	01	2185	46261	19936	1239,0	16,09	2,320
11/05/1984	000115	85 00	01	2340	49562	21892	1234,0	17,74	2,263
12/06/1984	000116	85 00	01	2081	32036	18635	1224,0	15,22	1,719
23/08/1984	000117	85 00	01	1207	8037	10450	1192,1	8,77	0,769
16/10/1984	000118	85 00	01	1060	4661	8422	1177,6	7,15	0,553
09/12/1984	000119	85 00	01	1729	23250	16053	1218,0	13,23	1,448
13/03/1985	000120	85 00	01	2195	41342	20425	1233,1	16,56	2,024
16/04/1985	000121	85 00	01	2230	44618	22211	1241,6	17,90	2,008
08/06/1985	000122	85 00	01	2023	32093	19232	1218,0	15,78	1,668
13/08/1985	000123	85 00	01	1398	12137	12130	1196,8	10,14	1,000

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - C&RH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: HUMAITA Código: 15630000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1066240 Latid: 07°30'19"
Local..: HUMAITA Uf....: AM Longt: 63°01'15"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
27/10/1985	000124	85 00	01	1277	8743	10576	1183,6	8,93	0,826
19/12/1985	000125	85 00	01	1493	16462	13682	1199,8	11,40	1,203
24/08/1986	000126	82 00	01	1445	13030	12618	1198,8	10,53	1,033
16/11/1986	000127	82 00	01	1196	7850	9892	1180,5	8,38	0,793
15/12/1986	000128	82 00	01	1599	18051	14731	1198,7	12,29	1,225
25/06/1987	000129	82 00	01	1471	14429	13375	1195,7	11,19	1,079
20/08/1987	000130	82 00	01	1126	6371	9455	1190,1	7,94	0,674
22/10/1987	000131	82 00	01	951	3838	7262	1093,2	6,64	0,528
13/12/1987	000132	82 00	02	1765	24744	91916	1210,8	13,15	1,554
23/08/1988	000133	82 00	01	1086	5610	7979	1169,2	6,82	0,703
20/06/1989	000134	82 00	01	1631	17753	15038	1176,9	12,77	1,180
11/08/1989	000135	82 00	01	1178	7408	9772	1148,6	8,50	0,758
10/11/1989	000136	82 00	01	1394	13670	12349	1165,5	10,59	1,107
10/11/1990	000137	82 00	00	1394	13,7	12,35	-	10,59	1,107
05/11/1991	000138	82 00	01	1125	6195	8548	1164,7	7,34	0,725
23/08/1993	000139	82 03	00	125600	8715	10523	1162,0	9,06	0,828
23/08/1993	000140	82 03	01	1256	8715	10522	1162,0	9,06	0,828
15/11/1993	000141	82 03	00	136100	10822	11386	1165,7	9,77	0,950
06/09/1994	000142	82 03	00	100100	4202	7278	1147,3	6,34	0,577
25/05/1996	000143	54 00	00	17470	23781	16805	1196,9	14,04	1,415
21/08/1996	000144	54 00	00	1046	5580	8412	1174,9	7,15	0,663

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: MANICORE Código: 15700000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1123670 Latid: 05°49'00"
Local..: MANICORE Uf....: AM Longt: 61°18'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
04/07/1972	000001	82 00	01	1515	16051	17248	822,83	20,96	0,931
19/07/1972	000002	82 00	01	1308	10465	15042	806,00	18,62	0,696
25/11/1972	000003	82 00	01	1161	9650	13126	797,00	16,46	0,735
26/02/1973	000004	82 00	01	2018	38600	20651	910,00	22,68	1,869
29/06/1973	000005	82 00	01	1745	21468	19127	832,00	22,99	1,122
22/08/1973	000006	82 00	01	1274	9232	14504	811,00	17,89	0,637
25/10/1973	000007	82 00	01	1134	10249	13149	806,00	16,31	0,779
23/12/1973	000008	82 00	01	1682	23441	16861	850,00	19,83	1,390
24/12/1973	000009	82 00	01	1682	22956	16935	850,00	19,92	1,356
25/02/1974	000010	82 00	01	2113	39971	19722	870,00	22,67	2,027
22/04/1974	000011	82 00	01	2278	43438	23709	986,00	24,04	1,832
22/04/1974	000012	82 00	01	2278	42116	23858	986,00	24,19	1,765
23/06/1974	000013	82 00	01	1855	25732	20428	848,00	24,08	1,260
25/06/1974	000014	82 00	01	1823	24001	20086	847,00	23,72	1,195
28/08/1974	000015	82 00	01	1135	8481	13578	820,00	16,56	0,625
24/10/1974	000016	82 00	01	1084	8295	12570	808,00	15,56	0,660
24/12/1974	000017	82 00	01	1533	18560	16586	831,00	19,96	1,119
08/02/1975	000018	82 00	01	2038	35908	19708	856,00	23,03	1,822
26/03/1975	000019	82 00	01	2266	43777	23631	974,00	24,27	1,852
15/04/1975	000020	82 00	01	2296	43567	23540	974,00	24,17	1,851
17/05/1975	000021	82 00	01	2155	38348	23186	869,00	26,69	1,654
11/06/1975	000022	82 00	01	1896	27235	21539	835,00	25,80	1,264
09/07/1975	000023	82 00	01	1592	18324	18705	829,00	22,57	0,980
20/08/1975	000024	82 00	01	1179	8613	14887	820,00	18,16	0,579
10/09/1975	000025	82 00	01	1067	6450	12505	813,00	15,38	0,516
08/10/1975	000026	82 00	01	1113	9165	12641	815,00	15,52	0,725
06/11/1975	000027	82 00	01	1127	9357	12667	816,00	15,52	0,739
11/12/1975	000028	82 00	01	1570	20919	16275	828,00	19,65	1,285
09/01/1976	000029	82 00	01	1757	26648	18067	840,00	21,51	1,475
03/02/1976	000030	82 00	01	2016	37564	20844	855,00	24,39	1,802
19/03/1976	000031	82 00	01	2238	44490	20247	966,00	20,95	2,197
07/04/1976	000032	82 00	01	2306	46115	21957	976,00	22,49	2,100
12/05/1976	000033	82 00	01	2188	38886	22840	964,00	23,70	1,703
11/06/1976	000034	82 00	01	1901	28929	20639	852,00	24,23	1,402
11/07/1976	000035	82 00	01	1483	14375	16492	825,00	19,99	0,872
08/08/1976	000036	82 00	01	1139	7242	13405	810,00	16,54	0,540
23/09/1976	000037	82 00	01	904	4314	11548	798,00	14,47	0,374
26/10/1976	000038	82 00	01	942	5201	11231	802,00	14,01	0,463
23/11/1976	000039	82 00	01	1192	9936	13039	812,00	16,05	0,762
18/12/1976	000040	82 00	01	1283	12562	13663	817,00	16,73	0,919
09/01/1977	000041	82 00	01	1732	26709	17652	838,00	21,06	1,513

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

20/12/1996 Pag: 14

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: MANICORE Código: 15700000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1123670 Latid: 05°49'00"
Local..: MANICORE Uf....: AM Longt: 61°18'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
05/02/1977	000042	82 00 01	1954	36575	20336	855,00	23,77	1,798
16/03/1977	000043	82 00 01	2151	43422	20081	962,00	20,87	2,162
09/04/1977	000044	82 00 01	2269	45827	23607	973,00	24,26	1,941
16/05/1977	000045	82 00 01	2167	39644	23195	964,00	24,07	1,709
12/06/1977	000046	82 00 01	1897	28142	20887	827,00	25,25	1,347
15/07/1977	000047	82 00 01	1491	15432	16560	826,00	20,04	0,932
17/08/1977	000048	82 00 01	1219	9488	14007	808,00	17,33	0,677
15/09/1977	000049	82 00 01	1051	7437	11818	787,00	15,02	0,629
22/10/1977	000050	82 00 01	1123	8530	11772	809,00	14,55	0,725
18/11/1977	000051	82 00 01	1283	12080	13505	815,00	16,56	0,894
19/12/1977	000052	82 00 01	1559	23239	16816	835,00	20,14	1,382
18/01/1978	000053	82 00 01	1380	34066	19950	857,00	23,27	1,708
06/02/1978	000054	82 00 01	2051	37880	20373	856,11	23,80	1,859
21/03/1978	000055	82 00 01	2259	45275	25243	967,00	26,11	1,794
05/04/1978	000056	82 00 01	2301	42440	23221	972,00	23,89	1,827
21/05/1978	000057	82 00 01	2073	34476	20426	858,00	23,80	1,687
10/06/1978	000058	82 00 01	1328	27023	18937	836,00	22,65	1,426
24/07/1978	000059	82 00 01	1438	14540	16021	807,00	19,85	0,907
20/08/1978	000060	82 00 01	1080	6953	13806	814,00	16,97	0,503
18/09/1978	000061	82 00 01	934	4478	11432	792,00	14,43	0,391
21/10/1978	000062	82 00 01	931	5475	11228	801,00	14,01	0,487
23/11/1978	000063	82 00 01	1133	10859	13219	816,00	16,20	0,821
11/12/1978	000064	82 00 01	1476	18644	15744	830,00	18,97	1,184
18/01/1979	000065	82 00 01	2008	36928	20283	861,00	23,54	1,820
22/03/1979	000066	82 00 01	2261	45053	24679	970,00	25,44	1,825
25/05/1979	000067	82 00 01	2210	38355	24828	967,00	25,66	1,544
28/07/1979	000068	82 00 01	1332	12520	16842	820,00	20,53	0,743
27/09/1979	000069	82 00 01	931	5768	12450	803,00	15,49	0,463
25/11/1979	000070	82 00 01	1208	11426	13847	817,00	16,94	0,825
30/01/1980	000071	82 00 01	1330	28570	18458	745,00	24,77	1,547
18/03/1980	000072	82 00 01	2122	36167	21190	869,00	24,37	1,706
20/05/1980	000073	82 00 01	2037	35310	22160	746,00	29,69	1,593
15/07/1980	000074	82 00 01	1525	18329	17167	829,00	20,70	1,067
24/09/1980	000075	82 00 01	1067	7343	12843	798,00	16,08	0,571
26/11/1980	000076	82 00 01	1234	11537	13088	812,00	16,11	0,881
28/02/1981	000077	82 00 01	2138	38959	20729	860,00	24,09	1,879
24/04/1981	000078	82 00 01	2318	43797	23487	960,00	24,46	1,865
23/06/1981	000079	82 00 01	1311	26659	19617	838,00	23,40	1,359
20/08/1981	000080	82 00 01	1097	7627	11968	795,00	15,05	0,637
31/10/1981	000081	82 00 01	1235	12164	13220	821,00	16,11	0,920
19/12/1981	000082	82 00 01	1732	25487	15590	836,00	18,65	1,635

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

20/12/1996 Pag: 15

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: MANICORE Código: 15700000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1123670 Latid: 05°49'00"
Local..: MANICORE Uf....: AM Longt: 61°18'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
22/03/1982	000083	82 00	01	2448	49495	23972	970,00	24,72	2,065
26/03/1982	000084	82 00	01	2465	50027	24958	970,00	25,73	2,004
27/03/1982	000085	82 00	01	2468	49575	24916	970,00	25,69	1,990
27/03/1982	000086	82 00	01	2470	48845	25192	970,00	25,97	1,939
28/03/1982	000087	82 00	01	2471	48763	25570	970,00	26,36	1,907
30/03/1982	000088	82 00	01	2481	48469	24560	970,00	25,32	1,973
30/03/1982	000089	82 00	01	2483	50149	24118	970,00	24,86	2,079
31/03/1982	000090	82 00	01	2487	50004	24623	970,00	25,38	2,031
31/03/1982	000091	82 00	01	2488	51176	24930	970,00	25,70	2,052
01/04/1982	000092	82 00	01	2492	49268	24471	970,00	25,22	2,013
03/04/1982	000093	82 00	01	2499	50299	24857	970,00	25,62	2,024
24/05/1982	000094	82 00	01	2478	45916	26204	970,00	27,01	1,752
02/04/1983	000095	85 00	01	2323	44890	21165	866,67	24,42	2,120
23/06/1983	000096	85 00	01	1974	31274	20516	832,00	24,66	1,524
28/09/1983	000097	85 00	01	1133	8189	11656	803,98	14,49	0,702
25/12/1983	000098	85 00	01	1506	16292	14033	836,48	16,77	1,160
26/03/1984	000099	85 00	01	2374	44022	22001	869,25	25,31	2,001
27/06/1984	000100	85 00	01	2073	30011	21959	850,05	25,83	1,367
08/10/1984	000101	85 00	01	1057	5561	12751	793,84	16,06	0,436
21/01/1985	000102	85 00	01	2126	36748	20763	847,98	24,48	1,769
02/05/1985	000103	85 00	01	2364	42702	22505	868,25	25,91	1,897
29/07/1985	000104	85 00	01	1502	12312	16176	819,75	19,73	0,761
23/10/1985	000105	85 00	01	1250	10161	13584	799,65	16,98	0,748
25/01/1986	000106	82 00	01	2060	34295	21022	844,00	24,91	1,631
23/04/1986	000107	82 00	01	2568	52027	24127	968,00	24,91	2,156
24/07/1986	000108	82 00	01	1716	18577	18645	823,00	22,64	0,996
24/10/1986	000109	82 00	01	1381	12950	15116	805,00	18,77	0,856
25/01/1987	000110	82 00	01	2135	37884	20836	849,00	24,53	1,818
21/04/1987	000111	82 00	01	2196	36343	22752	851,00	26,72	1,597
19/07/1987	000112	82 00	01	1334	11058	14407	803,00	17,94	0,767
17/10/1987	000113	82 00	01	974	5649	10674	796,00	13,40	0,529
26/01/1988	000114	82 00	01	2079	34341	19425	846,00	22,96	1,767
18/05/1988	000115	82 00	01	2488	45708	26254	954,00	27,52	1,741
02/08/1988	000116	82 00	01	1428	11523	16819	806,00	20,87	0,685
14/02/1989	000117	82 00	01	2328	43193	23949	854,00	28,05	1,803
25/05/1989	000118	82 00	01	2013	34053	22789	669,00	34,08	1,494
03/08/1989	000119	82 00	01	1474	8857	15945	806,30	19,78	0,555
17/11/1989	000120	82 00	01	1327	11151	13886	795,60	17,45	0,803
12/10/1990	000121	82 00	01	1187	7658	12023	786,20	15,29	0,657
03/01/1991	000122	82 00	01	1351	25158	16298	856,80	19,00	1,544
30/03/1991	000123	82 00	01	2464	47385	24334	944,00	25,78	1,947

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

20/12/1996 Pag: 16

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: MANICORE Código: 15700000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1123670 Latid: 05°49'00"
Local..: MANICORE Uf....: AM Longt: 61°18'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
02/06/1991	000124	82 00	01	2259	33966	23004	827,70	27,79	1,477
23/09/1991	000125	82 00	01	1153	5254	13298	750,00	17,72	0,395
13/11/1991	000126	82 00	00	1232	8212	13401	767,00	17,47	0,613
15/02/1992	000127	85 00	00	2151	34476	17756	833,00	21,31	1,942
18/04/1992	000128	85 13	01	2509	49236	24076	948,00	25,40	2,045
08/08/1992	000129	85 19	00	1596	15655	15483	811,75	19,07	1,011
30/10/1992	000130	85 19	00	1553	30627	19835	1099,5	18,04	1,544
01/03/1993	000131	82 03	00	2501	51502	24838	948,30	26,19	2,073
31/05/1993	000132	82 03	00	2393	40554	21551	846,09	25,47	1,882
23/08/1993	000133	82 03	00	136700	10238	12307	809,30	15,21	0,832
23/08/1993	000134	82 03	01	1367	10238	12307	809,30	15,21	0,832
18/11/1993	000135	82 03	00	151000	13002	10400	793,00	13,11	1,250
22/02/1994	000136	82 03	00	244000	48544	21173	858,30	24,67	2,293
30/05/1994	000137	82 03	00	219000	32775	20358	824,50	24,69	1,610
13/09/1994	000138	82 03	00	118400	9946	11927	778,00	15,33	0,834
30/11/1994	000139	82 03	00	164000	16869	12903	804,50	16,04	1,307
28/03/1995	000140	82 03	00	240900	47140	19950	851,30	23,44	2,363
20/05/1996	000141	54 00	00	2223	33430	19768	826,75	23,91	1,691
20/05/1996	000142	54 00	00	22235	33430	19768	826,75	23,91	1,691
11/08/1996	000143	54 00	00	1361	6870	12699	788,17	16,11	0,541

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇOES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: FAZENDA VISTA ALEGRE Código: 15860000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1324727 Latid: 04°54'00"
Local..: BORBA Uf....: AM Longt: 60°01'00"

DATA	MEDIÇAO	ENTID	ST	COTA	VAZAO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
30/03/1975	000001	82 00	01	2174	55355	29036	1419,0	20,46	1,906
19/04/1975	000002	82 00	01	2200	54938	30112	1420,0	21,21	1,824
20/05/1975	000003	82 00	01	2113	44993	31117	1417,0	21,96	1,446
08/06/1975	000004	82 00	01	1977	35580	28227	1364,0	20,69	1,260
18/06/1975	000005	82 00	01	1909	30701	27676	1361,0	20,34	1,109
06/07/1975	000006	82 00	01	1766	21604	25832	1356,0	19,05	0,836
17/08/1975	000007	82 00	01	1553	11035	22645	1351,0	16,76	0,487
08/09/1975	000008	82 00	01	1419	7480	19702	1344,0	14,66	0,380
06/10/1975	000009	82 00	01	1255	7575	17587	1335,0	13,17	0,431
04/11/1975	000010	82 00	01	1186	10134	16628	1333,0	12,47	0,609
09/12/1975	000011	82 00	01	1417	19592	19518	1344,0	14,52	1,004
12/12/1975	000012	82 00	01	1467	22306	20382	1345,0	15,15	1,094
07/01/1976	000013	82 00	01	1635	29258	21858	1355,0	16,13	1,339
10/01/1976	000014	82 00	01	1673	30311	22258	1356,0	16,41	1,362
01/02/1976	000015	82 00	01	1873	40825	24103	1364,0	17,67	1,694
20/03/1976	000016	82 00	01	2106	51732	27623	1390,0	19,87	1,873
04/04/1976	000017	82 00	01	2170	56920	29133	1402,0	20,78	1,954
05/05/1976	000018	82 00	01	2196	49997	29276	1402,0	20,88	1,708
03/06/1976	000019	82 00	01	2037	38138	28157	1371,0	20,54	1,354
04/07/1976	000020	82 00	01	1779	19858	24695	1360,0	18,16	0,804
05/08/1976	000021	82 00	01	1544	9429	21973	1351,0	16,26	0,429
21/09/1976	000022	82 00	01	1148	5592	16424	1333,0	12,32	0,340
23/10/1976	000023	82 00	01	1022	7168	15095	1321,0	11,43	0,475
21/11/1976	000024	82 00	01	1183	12535	16780	1333,0	12,59	0,747
16/12/1976	000025	82 00	01	1278	15409	18108	1337,0	13,54	0,851
07/01/1977	000026	82 00	01	1594	28752	21761	1354,0	16,07	1,321
03/02/1977	000027	82 00	01	1842	42153	24553	1363,0	18,01	1,717
14/03/1977	000028	82 00	01	2010	50449	27567	1369,0	20,14	1,830
07/04/1977	000029	82 00	01	2125	55591	27682	1391,0	19,91	2,008
07/05/1977	000030	82 00	01	2134	52075	30848	1392,0	22,16	1,688
10/06/1977	000031	82 00	01	1974	36626	29125	1368,0	21,30	1,258
13/07/1977	000032	82 00	01	1718	19959	24329	1359,0	17,91	0,820
14/08/1977	000033	82 00	01	1478	11359	21462	1348,0	15,92	0,529
12/09/1977	000034	82 00	01	1236	7936	18382	1334,0	13,78	0,432
24/10/1977	000035	82 00	01	1172	10457	17244	1338,0	12,89	0,606
16/11/1977	000036	82 00	01	1260	12822	18653	1340,0	13,92	0,687
17/12/1977	000037	82 00	01	1574	26578	21910	1354,0	16,18	1,213
10/01/1978	000038	82 00	01	1863	39675	25663	1364,0	18,82	1,546
15/02/1978	000039	82 00	01	1975	48706	27192	1368,0	19,88	1,791
11/03/1978	000040	82 00	01	2090	50020	27561	1381,0	19,96	1,815
15/04/1978	000041	82 00	01	2177	52197	30160	1402,0	21,51	1,730

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: FAZENDA VISTA ALEGRE Código: 15860000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1324727 Latid: 04°54'00"
Local..: BORBA Uf....: AM Longt: 60°01'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
11/05/1978	000042	82	00 01	2126	51585	30355	1394,0	21,78	1,699
21/06/1978	000043	82	00 01	1861	28158	25277	1365,0	18,52	1,113
15/07/1978	000044	82	00 01	1687	19783	25393	1357,0	18,70	0,779
29/08/1978	000045	82	00 01	1289	8138	20166	1343,0	15,02	0,403
13/09/1978	000046	82	00 01	1160	5759	17983	1337,0	13,44	0,320
25/10/1978	000047	82	00 01	1043	6519	15966	1329,0	12,01	0,408
12/11/1978	000048	82	00 01	1169	10373	17976	1335,0	13,46	0,577
21/12/1978	000049	82	00 01	1681	32280	24376	1360,0	17,91	1,324
13/01/1979	000050	82	00 01	1889	45681	27421	1368,0	20,04	1,665
18/03/1979	000051	82	00 01	2090	58563	29895	1379,0	21,68	1,958
21/05/1979	000052	82	00 01	2144	51864	31132	1391,0	22,38	1,665
25/07/1979	000053	82	00 01	1571	16089	25055	1356,0	18,47	0,642
22/09/1979	000054	82	00 01	1051	6922	17672	1328,0	13,30	0,391
22/11/1979	000055	82	00 01	1081	9483	18332	1330,0	13,78	0,517
27/01/1980	000056	82	00 01	1699	36939	26488	1360,7	19,46	1,394
17/05/1980	000057	82	00 01	1919	42113	29197	1471,7	19,83	1,442
12/07/1980	000058	82	00 01	1581	22387	23031	1355,2	16,99	0,972
19/09/1980	000059	82	00 01	1075	10089	16371	1328,9	12,31	0,616
22/11/1980	000060	82	00 01	1175	12764	17791	1332,4	13,35	0,717
22/02/1981	000061	82	00 01	1853	44978	25343	1365,2	18,56	1,775
21/04/1981	000062	82	00 01	2071	54356	29145	1378,7	21,14	1,865
21/06/1981	000063	82	00 01	1801	32919	25818	1363,2	18,94	1,275
24/08/1981	000064	82	00 01	1213	7561	17907	1336,0	13,40	0,422
27/10/1981	000065	82	00 01	1035	8431	15457	1327,0	11,65	0,545
13/12/1981	000066	82	00 01	1408	21289	19982	1345,0	14,86	1,065
19/01/1982	000067	82	00 01	1808	40020	24168	1365,0	17,71	1,656
21/05/1982	000068	82	00 01	2229	56070	34257	1401,0	24,45	1,637
24/03/1983	000069	85	00 01	1964	50724	27484	1370,2	20,05	1,845
19/06/1983	000070	85	00 01	1781	33887	25181	1358,0	18,53	1,345
22/09/1983	000071	85	00 01	1036	9455	15485	1330,0	11,64	0,610
23/12/1983	000072	85	00 01	1358	18941	19101	1342,3	14,23	0,992
29/03/1984	000073	85	00 01	2063	50556	25927	1374,8	18,85	1,949
22/06/1984	000074	85	00 01	1986	40841	28991	1371,4	21,14	1,409
02/10/1984	000075	85	00 01	1066	5868	16909	1341,5	12,60	0,347
25/01/1985	000076	85	00 01	1895	44094	25879	1370,0	18,88	1,703
05/05/1985	000077	85	00 01	2071	55973	29775	1376,1	21,63	1,879
26/07/1985	000078	85	00 01	1525	18299	22364	1350,6	16,55	0,818
20/10/1985	000079	85	00 01	1142	9774	17281	1335,3	12,94	0,565
23/01/1986	000080	82	00 01	1807	41389	26042	1362,0	19,11	1,589
20/04/1986	000081	82	00 01	2237	64950	31859	1401,0	22,73	2,038
21/07/1986	000082	82	00 01	1732	24704	26750	1363,0	19,55	0,926

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

M.M.E
DNAEE - CGRH : MICROSSISTEMA DE DADOS HIDROMETEOROLOGICOS
MSDHD

RESUMO DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LIQUIDA

Estação: FAZENDA VISTA ALEGRE Código: 15860000 Entid: DNAEE
Rio....: RIO MADEIRA Drenag: 1324727 Latid: 04°54'00"
Local..: BORBA Uf....: AM Longt: 60°01'00"

DATA	MEDIÇÃO	ENTID	ST	COTA	VAZÃO	AREA	LARG	PROFD	VELOC
21/10/1986	000083	82 00	01	1248	13261	20445	1335,0	15,31	0,648
22/01/1987	000084	82 00	01	1826	40604	27153	1367,0	19,86	1,495
19/04/1987	000085	82 00	01	2014	46924	30222	1363,0	22,16	1,552
16/07/1987	000086	82 00	01	1492	13411	22979	1355,0	16,95	0,583
14/10/1987	000087	82 00	01	910	6285	14889	1327,0	11,22	0,422
23/01/1988	000088	82 00	01	1795	40883	26573	1367,0	19,44	1,538
15/05/1988	000089	82 00	01	2199	58723	31691	1401,0	22,61	1,852
04/08/1988	000090	82 00	01	1487	20360	23630	1354,0	17,45	0,861
12/02/1989	000091	82 00	01	1953	51063	29184	1373,0	21,25	1,749
23/05/1989	000092	82 00	01	2096	47011	32092	1380,0	23,26	1,464
07/08/1989	000093	82 00	01	1572	11285	24291	1358,6	17,88	0,465
14/11/1989	000094	82 00	01	1159	10421	19568	1338,4	14,62	0,533
07/10/1990	000095	82 00	01	1012	7994	15899	1299,1	12,24	0,503
28/12/1990	000096	82 00	01	1526	26720	21716	1351,7	16,07	1,230
25/03/1991	000097	82 00	01	2041	55179	28201	1377,5	20,47	1,957
29/05/1991	000098	82 00	01	2038	45743	30149	1375,6	21,92	1,517
19/09/1991	000099	82 00	01	1113	6602	17728	1259,0	14,09	0,372
10/11/1991	000100	82 00	00	964	8259	15998	1229,0	13,01	0,516
10/02/1992	000101	85 19	00	1751	42379	25243	1360,8	18,55	1,679
14/04/1992	000102	85 19	00	2084	58847	29401	1379,2	21,32	2,002
14/04/1992	000103	85 13	01	2084	55851	29401	1379,0	21,32	2,002
21/04/1992	000104	85 19	00	2097	59353	30133	1379,6	21,84	1,970
05/08/1992	000105	85 19	00	1420	20575	21315	1290,8	16,51	0,965
27/10/1992	000106	85 19	00	1269	17623	19328	1288,2	15,00	0,912
24/02/1993	000107	82 03	00	2043	57584	28504	1376,5	20,71	2,020
26/05/1993	000108	82 03	00	2150	51149	31054	1378,7	22,52	1,647
19/08/1993	000109	82 03	00	135700	8813	22129	1294,6	17,09	0,398
19/08/1993	000110	82 03	01	1357	8813	22129	1294,6	17,09	0,398
16/11/1993	000111	82 03	00	122800	14335	18312	1288,1	14,22	0,783
18/02/1994	000112	82 03	00	207100	54989	30413	1379,0	22,05	1,808
24/05/1994	000113	82 03	00	206100	48790	31712	1323,3	23,96	1,539
08/09/1994	000114	82 03	00	130600	17443	21907	1295,0	16,92	0,796
25/11/1994	000115	82 03	00	122700	14734	18007	1293,2	13,92	0,818
24/03/1995	000116	82 03	00	200400	56480	28226	1325,8	21,29	2,001
15/05/1996	000117	54 00	00	2069	49211	31447	1379,0	22,80	1,565
15/05/1996	000118	54 00	00	20690	49211	31447	1379,0	22,80	1,565
04/09/1996	000119	54 00	00	1444	9123	22281	1303,3	17,10	0,409

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

Tabela 4.1.3

Características Hidráulicas das Seções Transversais do Rio Madeira

Características Hidráulicas das Seções

Rio Madeira em Porto Velho

Data	Cota (m)	Vazão (m3/s)	Área (m2)	Ym (m)	Vm (m/s)	Froude	Pmolh (m)	Rh (m)	Sm (m/m)	"n"	Fator (S1/2) / n
23/02/1984	15,18	39262	17588	23,26	2,232	0,148	802,67	21,91	0,000017	0,0145	0,2851
21/04/1984	17,26	48288	19751	25,68	2,444	0,154	820,48	24,07	0,000017	0,0141	0,2932
27/04/1984	17,18	48413	19782	25,75	2,447	0,154	819,73	24,13	0,000017	0,0141	0,2931
06/05/1984	16,87	47044	19373	25,35	2,428	0,154	814,92	23,77	0,000017	0,0140	0,2937
01/06/1984	14,10	32213	17176	23,08	1,875	0,125	790,35	21,73	0,000017	0,0171	0,2408
25/08/1984	5,57	7048	10769	15,11	0,655	0,054	742,93	14,50	0,000017	0,0374	0,1102
01/11/1984	6,64	9523	11744	16,33	0,811	0,064	751,83	15,62	0,000017	0,0318	0,1298
05/01/1985	11,97	25410	15443	21,03	1,645	0,115	776,39	19,89	0,000017	0,0184	0,2241
10/03/1985	14,85	36720	17919	23,91	2,049	0,134	797,26	22,48	0,000017	0,0160	0,2573
31/05/1985	13,57	29007	16108	21,72	1,800	0,123	785,06	20,52	0,000017	0,0172	0,2402
13/07/1985	9,49	16380	14071	19,35	1,164	0,085	765,88	18,37	0,000017	0,0247	0,1672
17/09/1985	4,61	5755	10228	14,47	0,562	0,047	735,78	13,90	0,000017	0,0424	0,0972
09/11/1985	5,96	8498	10940	15,29	0,776	0,063	746,08	14,66	0,000017	0,0318	0,1296
20/08/1986	7,18	9481	11768	16,40	0,806	0,064	750,36	15,68	0,000017	0,0320	0,1287
28/10/1986	6,37	8773	12033	16,82	0,729	0,057	749,04	16,06	0,000017	0,0360	0,1145
17/08/1987	4,88	6218	10742	15,12	0,579	0,048	740,69	14,50	0,000017	0,0423	0,0974
25/08/1988	3,82	4607	9602	13,74	0,480	0,041	726,32	13,22	0,000017	0,0480	0,0859
23/06/1989	8,67	13759	13421	19,10	0,968	0,071	740,87	18,12	0,000017	0,0294	0,1404
13/08/1989	4,89	6047	10415	15,19	0,581	0,048	716,03	14,55	0,000017	0,0423	0,0975
05/09/1993	5,13	5779	10166	14,80	0,568	0,047	716,49	14,19	0,000017	0,0425	0,0969
26/08/1994	3,74	4637	9260	13,68	0,501	0,043	704,26	13,15	0,000017	0,0458	0,0899
26/11/1994	9,38	15060	13290	18,28	1,133	0,085	763,58	17,40	0,000017	0,0244	0,1687
23/02/1995	14,42	32362	16783	22,51	1,923	0,129	790,60	21,23	0,000017	0,0164	0,2509
11/10/1995	3,09	4325	9068	12,88	0,477	0,042	729,80	12,43	0,000017	0,0464	0,0889
06/02/1996	13,46	30134	16923	22,76	1,781	0,119	789,06	21,45	0,000017	0,0179	0,2308
01/05/1996	12,94	27542	16713	22,44	1,647	0,111	789,67	21,16	0,000017	0,0192	0,2153
07/08/1996	4,05	3573	6308	8,96	0,566	0,060	721,94	8,74	0,000017	0,0309	0,1334

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

Características Hidráulicas das Seções

Rio Madeira em Humaitá

Data	Cota (m)	Vazão (m3/s)	Área (m2)	Ym (m)	Vm (m/s)	Froude	Pmolh (m)	Rh (m)	Sm (m/m)	"n"	Fator (S1/2) / n
22/02/1984	21,85	46261	19936	16,09	2,320	0,185	1271,21	15,68	0,000017	0,0111	0,3704
11/05/1984	23,40	49562	21892	17,74	2,263	0,172	1269,53	17,24	0,000017	0,0122	0,3391
12/06/1984	20,81	32036	18635	15,22	1,719	0,141	1254,82	14,85	0,000017	0,0145	0,2846
23/08/1984	12,07	8037	10450	8,77	0,769	0,083	1209,10	8,64	0,000017	0,0226	0,1826
16/10/1984	10,60	4661	8422	7,15	0,553	0,066	1192,20	7,06	0,000017	0,0274	0,1502
09/12/1984	17,29	23250	16053	13,23	1,448	0,127	1239,84	12,95	0,000017	0,0157	0,2627
13/03/1985	21,95	41342	20425	16,56	2,024	0,159	1266,51	16,13	0,000017	0,0130	0,3171
08/06/1985	20,23	32093	19232	15,78	1,668	0,134	1250,32	15,38	0,000017	0,0153	0,2697
13/08/1985	13,98	12137	12130	10,14	1,000	0,100	1216,53	9,97	0,000017	0,0191	0,2159
27/10/1985	12,77	8743	10576	8,93	0,826	0,088	1202,18	8,80	0,000017	0,0213	0,1939
24/08/1986	14,45	13030	12618	10,53	1,033	0,102	1219,35	10,35	0,000017	0,0190	0,2176
15/12/1986	15,99	18051	14731	12,29	1,225	0,112	1223,20	12,04	0,000017	0,0177	0,2332
25/06/1987	14,71	14429	13375	11,19	1,079	0,103	1217,64	10,98	0,000017	0,0189	0,2184
20/08/1987	11,26	6371	9455	7,94	0,674	0,076	1206,69	7,84	0,000017	0,0241	0,1709
22/10/1987	9,51	3838	7262	6,64	0,528	0,065	1106,95	6,56	0,000017	0,0274	0,1507
13/12/1987	17,65	24744	91916	13,15	1,554	0,137	7016,11	13,10	0,000017	0,0147	0,2797
23/08/1988	10,86	5610	7979	6,82	0,703	0,086	1183,58	6,74	0,000017	0,0209	0,1970
20/06/1989	16,31	17753	15038	12,77	1,18	0,105	1203,14	12,50	0,000017	0,0188	0,2191
11/08/1989	11,78	7408	9772	8,5	0,758	0,083	1166,65	8,38	0,000017	0,0224	0,1838
10/11/1989	13,94	13670	12349	10,59	1,107	0,109	1187,28	10,40	0,000017	0,0177	0,2324
05/11/1991	11,25	6195	8548	7,34	0,725	0,085	1179,26	7,25	0,000017	0,0213	0,1936
23/08/1993	12,56	8715	10522	9,06	0,828	0,088	1179,49	8,92	0,000017	0,0214	0,1925
15/11/1993	13,61	10822	11386	9,77	0,95	0,097	1184,94	9,61	0,000017	0,0196	0,2102
06/09/1994	10,01	4202	7278	6,34	0,577	0,073	1160,63	6,27	0,000017	0,0243	0,1697
25/05/1996	17,47	23781	16805	14,04	1,415	0,121	1225,02	13,72	0,000017	0,0167	0,2470
21/08/1996	10,46	5580	8412	7,15	0,663	0,079	1190,80	7,06	0,000017	0,0229	0,1801

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

Características Hidráulicas das Seções

Rio Madeira em Manicoré

Data	Cota (m)	Vazão (m3/s)	Área (m2)	Ym (m)	Vm (m/s)	Froude	Pmolh (m)	Rh (m)	Sm (m/m)	"n"	Fator (S1/2) / n
26/03/1984	23,74	44022	22001	25,31	2,001	0,127	919,88	23,92	0,000017	0,0171	0,2411
27/06/1984	20,73	30011	21959	25,83	1,367	0,086	901,80	24,35	0,000017	0,0253	0,1628
08/10/1984	10,57	5561	12751	16,06	0,436	0,035	826,08	15,44	0,000017	0,0586	0,0703
21/01/1985	21,26	36748	20763	24,48	1,769	0,114	897,12	23,14	0,000017	0,0189	0,2179
02/05/1985	23,64	42702	22505	25,91	1,897	0,119	920,40	24,45	0,000017	0,0183	0,2252
29/07/1985	15,02	12312	16176	19,73	0,761	0,055	859,33	18,82	0,000017	0,0383	0,1076
23/10/1985	12,50	10161	13584	16,98	0,748	0,058	833,96	16,29	0,000017	0,0354	0,1164
25/01/1986	20,60	34295	21022	24,91	1,631	0,104	893,74	23,52	0,000017	0,0207	0,1987
23/04/1986	25,68	52027	24127	24,92	2,156	0,138	1018,02	23,70	0,000017	0,0158	0,2614
24/07/1986	17,16	18577	18645	22,64	0,996	0,067	868,82	21,46	0,000017	0,0320	0,1290
24/10/1986	13,81	12950	15116	18,77	0,856	0,063	842,87	17,93	0,000017	0,0330	0,1250
25/01/1987	21,35	37884	20836	24,53	1,818	0,117	898,47	23,19	0,000017	0,0184	0,2236
21/04/1987	21,96	36343	22752	26,72	1,597	0,099	904,94	25,14	0,000017	0,0222	0,1861
19/07/1987	13,34	11058	14407	17,94	0,767	0,058	838,95	17,17	0,000017	0,0358	0,1153
17/10/1987	9,74	5649	10674	13,40	0,529	0,046	823,37	12,96	0,000017	0,0430	0,0959
26/01/1988	20,79	34341	19425	22,96	1,767	0,118	891,96	21,78	0,000017	0,0182	0,2266
18/05/1988	24,88	45708	26254	27,52	1,741	0,106	1009,04	26,02	0,000017	0,0208	0,1983
02/08/1988	14,28	11523	16819	20,87	0,685	0,048	847,63	19,84	0,000017	0,0441	0,0935
14/02/1989	23,28	43193	23949	28,06	1,803	0,109	909,61	26,33	0,000017	0,0202	0,2038
25/05/1989	20,13	34053	22789	34,08	1,494	0,082	736,85	30,93	0,000017	0,0272	0,1517
03/08/1989	14,74	8857	15945	19,78	0,555	0,040	845,68	18,85	0,000017	0,0526	0,0784
12/10/1990	11,87	7658	12023	15,29	0,657	0,054	816,91	14,72	0,000017	0,0377	0,1094
03/01/1991	18,51	25158	16298	19,00	1,544	0,113	895,79	18,19	0,000017	0,0185	0,2232
30/03/1991	24,64	47385	24334	25,78	1,947	0,122	995,47	24,44	0,000017	0,0178	0,2312
13/11/1991	12,32	8212	13401	17,47	0,613	0,047	802,03	16,71	0,000017	0,0440	0,0938
15/02/1992	21,51	34476	17756	21,31	1,942	0,134	875,84	20,27	0,000017	0,0158	0,2613
08/08/1992	15,96	15655	15483	19,07	1,011	0,074	850,04	18,21	0,000017	0,0282	0,1461
01/03/1993	25,01	51502	24838	26,19	2,073	0,129	1000,76	24,82	0,000017	0,0169	0,2437
23/08/1993	13,67	10238	12307	15,21	0,832	0,068	839,56	14,66	0,000017	0,0297	0,1389
18/11/1993	15,10	13002	10400	13,11	1,250	0,110	819,51	12,69	0,000017	0,0179	0,2298
22/02/1994	24,40	48544	21173	24,67	2,293	0,147	907,59	23,33	0,000017	0,0147	0,2809
30/05/1994	21,90	32775	20358	24,69	1,610	0,104	873,92	23,29	0,000017	0,0209	0,1974
13/09/1994	11,84	9946	11927	15,33	0,834	0,068	808,68	14,75	0,000017	0,0297	0,1387
30/11/1994	16,40	16869	12903	16,04	1,307	0,104	836,51	15,42	0,000017	0,0195	0,2110
20/05/1996	22,23	33430	19768	23,91	1,691	0,110	874,59	22,60	0,000017	0,0195	0,2116
11/08/1996	13,61	6870	12699	16,11	0,541	0,043	820,49	15,48	0,000017	0,0473	0,0871

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

Características Hidráulicas das Seções

Rio Madeira em Fazenda Vista Alegre

Data	Cota (m)	Vazão (m3/s)	Área (m2)	Ym (m)	Vm (m/s)	Froude	Pmolh (m)	Rh (m)	Sm (m/m)	"n"	Fator (S1/2) / n
29/03/1984	20,63	50556	25927	18,85	1,949	0,143	1413,14	18,35	0,000017	0,0147	0,2802
22/06/1984	19,86	40841	28991	21,14	1,409	0,098	1413,66	20,51	0,000017	0,0219	0,1881
02/10/1984	10,66	5868	16909	12,60	0,347	0,031	1367,18	12,37	0,000017	0,0635	0,0649
25/01/1985	18,95	44094	25879	18,88	1,703	0,125	1408,47	18,37	0,000017	0,0169	0,2446
05/05/1985	20,71	55973	29775	21,63	1,879	0,129	1419,82	20,97	0,000017	0,0167	0,2471
26/07/1985	15,25	18299	22364	16,55	0,818	0,064	1384,40	16,15	0,000017	0,0322	0,1280
20/10/1985	11,42	9774	17281	12,94	0,565	0,050	1361,35	12,69	0,000017	0,0397	0,1038
23/01/1986	18,07	41389	26042	19,11	1,589	0,116	1400,96	18,59	0,000017	0,0182	0,2265
20/04/1986	22,37	64950	31859	22,73	2,038	0,137	1447,09	22,02	0,000017	0,0159	0,2595
21/07/1996	17,32	24704	26750	19,55	0,926	0,067	1407,39	19,01	0,000017	0,0317	0,1300
21/10/1986	12,48	13261	20445	15,31	0,648	0,053	1366,02	14,97	0,000017	0,0386	0,1067
22/01/1987	18,26	40604	27153	19,86	1,495	0,107	1406,94	19,30	0,000017	0,0198	0,2078
19/04/1987	20,14	46924	30222	22,16	1,552	0,105	1408,13	21,46	0,000017	0,0205	0,2010
16/07/1987	14,92	13411	22979	16,95	0,583	0,045	1389,59	16,54	0,000017	0,0459	0,0898
14/10/1987	9,10	6285	14889	11,22	0,422	0,040	1349,45	11,03	0,000017	0,0484	0,0852
23/01/1988	17,95	40883	26573	19,44	1,538	0,111	1405,80	18,90	0,000017	0,0190	0,2168
15/05/1988	21,99	58723	31691	22,61	1,852	0,124	1446,86	21,90	0,000017	0,0174	0,2366
04/08/1988	14,87	20360	23630	17,45	0,861	0,066	1389,05	17,01	0,000017	0,0317	0,1302
12/02/1989	19,53	51063	29184	21,25	1,749	0,121	1415,86	20,61	0,000017	0,0177	0,2327
23/05/1989	20,96	47011	32092	23,26	1,464	0,097	1426,23	22,50	0,000017	0,0224	0,1837
07/08/1989	15,72	11285	24291	17,88	0,465	0,035	1394,32	17,42	0,000017	0,0596	0,0692
14/11/1989	11,59	10421	19568	14,62	0,533	0,045	1367,68	14,31	0,000017	0,0456	0,0905
07/10/1990	10,12	7994	15899	12,24	0,503	0,046	1323,42	12,01	0,000017	0,0430	0,0959
28/12/1990	15,26	26720	21716	16,07	1,230	0,098	1383,48	15,70	0,000017	0,0210	0,1962
25/03/1991	20,41	55179	28201	20,47	1,957	0,138	1418,61	19,88	0,000017	0,0155	0,2667
29/05/1991	20,38	45743	30149	21,92	1,517	0,104	1419,25	21,24	0,000017	0,0208	0,1978
19/09/1991	11,13	6602	17728	14,09	0,372	0,032	1286,38	13,78	0,000017	0,0637	0,0647
10/11/1991	9,64	8259	15998	13,01	0,516	0,046	1255,69	12,74	0,000017	0,0436	0,0946
10/02/1992	17,51	42379	25243	18,55	1,679	0,125	1397,91	18,06	0,000017	0,0169	0,2440
14/04/1992	20,84	58847	29401	21,32	2,002	0,139	1421,67	20,68	0,000017	0,0155	0,2658
05/08/1992	14,20	20575	21315	16,51	0,965	0,076	1324,06	16,10	0,000017	0,0272	0,1514
27/10/1992	12,69	17623	19328	15,00	0,912	0,075	1318,53	14,66	0,000017	0,0271	0,1523
19/08/1993	13,57	8813	22129	17,09	0,398	0,031	1329,03	16,65	0,000017	0,0675	0,0610
16/11/1993	12,28	14335	18312	14,22	0,783	0,066	1316,20	13,91	0,000017	0,0305	0,1354
18/02/1994	20,71	54989	30413	22,05	1,808	0,123	1423,37	21,37	0,000017	0,0176	0,2349
24/05/1994	20,61	48790	31712	23,96	1,539	0,100	1371,46	23,12	0,000017	0,0217	0,1897
08/09/1994	13,06	14743	21907	16,92	0,796	0,062	1328,58	16,49	0,000017	0,0336	0,1229
25/11/1994	12,27	14734	18007	13,92	0,818	0,070	1321,45	13,63	0,000017	0,0288	0,1434
24/03/1995	20,04	56480	28226	21,29	2,001	0,139	1368,37	20,63	0,000017	0,0155	0,2661
15/05/1995	20,69	49211	31447	22,80	1,565	0,105	1424,85	22,07	0,000017	0,0207	0,1989
04/09/1996	14,44	9123	22281	17,10	0,409	0,032	1337,18	16,66	0,000017	0,0658	0,0627

Tabela 4.1.4

Relação entre Cotas e o Coeficiente de Resistência "n"

Análise da Relação entre Cota e "n"

Rio Madeira em Porto Velho		Rio Madeira em Humaitá		Rio Madeira em Manicoré		Rio Madeira em F. Vista Alegre	
Cota (m)	"n"	Cota (m)	"n"	Cota (m)	"n"	Cota (m)	"n"
15,18	0,0145	21,85	0,0111	23,74	0,0171	20,63	0,0147
17,26	0,0141	23,40	0,0122	20,73	0,0253	19,86	0,0219
17,18	0,0141	20,81	0,0145	10,57	0,0586	10,66	0,0635
16,87	0,0140	12,07	0,0226	21,26	0,0189	18,95	0,0169
14,10	0,0171	10,60	0,0274	23,64	0,0183	20,71	0,0167
5,57	0,0374	17,29	0,0157	15,02	0,0383	15,25	0,0322
6,64	0,0318	21,95	0,0130	12,50	0,0354	11,42	0,0397
11,97	0,0184	20,23	0,0153	20,60	0,0207	18,07	0,0182
14,85	0,0160	13,98	0,0191	25,68	0,0158	22,37	0,0159
13,57	0,0172	12,77	0,0213	17,16	0,0320	17,32	0,0317
9,49	0,0247	14,45	0,0190	13,81	0,0330	12,48	0,0386
4,61	0,0424	15,99	0,0177	21,35	0,0184	18,26	0,0198
5,96	0,0318	14,71	0,0189	21,96	0,0222	20,14	0,0205
7,18	0,0320	11,26	0,0241	13,34	0,0358	14,92	0,0459
6,37	0,0360	9,51	0,0274	9,74	0,0430	9,10	0,0484
4,88	0,0423	17,65	0,0147	20,79	0,0182	17,95	0,0190
3,82	0,0480	10,86	0,0209	24,88	0,0208	21,99	0,0174
8,67	0,0294	16,31	0,0188	14,28	0,0441	14,87	0,0317
4,89	0,0423	11,78	0,0224	23,28	0,0202	19,53	0,0177
5,13	0,0425	13,94	0,0177	20,13	0,0272	20,96	0,0224
3,74	0,0458	11,25	0,0213	14,74	0,0526	15,72	0,0596
9,38	0,0244	12,56	0,0214	11,87	0,0377	11,59	0,0456
14,42	0,0164	13,61	0,0196	18,51	0,0185	10,12	0,0430
3,09	0,0464	10,01	0,0243	24,64	0,0178	15,26	0,0210
13,46	0,0179	17,47	0,0167	12,32	0,0440	20,41	0,0155
12,94	0,0192	10,46	0,0229	21,51	0,0158	20,38	0,0208
4,05	0,0309			15,96	0,0282	11,13	0,0637
				25,01	0,0169	9,64	0,0436
				13,67	0,0297	17,51	0,0169
				15,10	0,0179	20,84	0,0155
-0,952118304		-0,939872026		24,40	0,0147	14,20	0,0272
-0,002346		-0,000993		21,90	0,0209	12,69	0,0271
0,050585		0,033999		11,84	0,0297	13,57	0,0675
				16,40	0,0195	12,28	0,0305
n = - 0.002346xC+0,050585		**n = - 0.000993xC+0,033999**		22,23	0,0195	20,71	0,0176
				13,61	0,0473	20,61	0,0217
						13,06	0,0336
						12,27	0,0288
				-0,810275517		20,04	0,0155
				-0,001949		20,69	0,0207
				0,063251		14,44	0,0658
				n = - 0.001949xC+0,063251		-0,742751102	
						-0,002952	
						0,079019	
						n = - 0.002952xC+0,079019	

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

Tabela 4.1.5

Descargas Médias Mensais nas Seções do DNAEE

Descargas Médias Mensais

Estação: Porto Velho Código: 15400000
Rio: Madeira Drenagem: 954.285 km2

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1970	15744	20675	25673	25621	21777	16262	9596	5565	4928	4921	6211	9355
1971	18967	28537	31955	26072	17619	10453	7756	4822	4371	6547	8974	14146
1972	18542	24981	31807	31678	21185	15603	8805	7598	9671	10204	9492	18413
1973	22338	30536	35538	34077	25214	19299	12656	8774	6753	6861	12271	19100
1974	26678	32741	40923	35184	28688	19269	11543	7033	4848	5449	10530	13554
1975	21837	31178	36201	33929	25178	16991	12977	6830	4874	7668	8509	17935
1976	27228	35167	38226	34995	27232	18142	9520	5295	4464	4783	8196	12714
1977	25400	29430	39137	35492	29073	19364	12169	7580	5842	7530	12929	19586
1978	27383	32993	39253	33798	25566	17956	12689	5955	3661	4522	8209	20762
1979	30334	35389	37365	40910	34593	22561	12003	6396	5052	5184	6833	11286
1980	21288	27734	35261	35977	29529	23932	13931	8258	7262	8299	9227	12666
1981	18939	30065	36512	36493	30600	24998	12367	6099	4456	7072	13045	20670
1982	31362	37495	42442	45833	38835	28925	20344	11073	6800	12510	19089	23929
1983	27001	32271	35832	32562	31880	25753	22051	13412	6734	5598	8686	13539
1984	26534	35035	41458	47570	40116	28175	16993	8199	5311	5587	15697	22186
1985	30625	35194	35851	36397	34651	24969	14844	10235	6910		12418	16485
Média	24388	31214	36465	35412	28859	20791	13140	7695	5746	6849	10645	16645

Caracteriz. anuais?

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

Descargas Médias Mensais

Estação: Humaitá Código: 15630000
Rio: Madeira Drenagem: 1.066.240 km2

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1972	21287	27810	34365	35543	25419	18958	10804	8143	10780	11838	10868	20449
1973	24544	32475	38554	38882	30814	22889	14962	9895	7266	7380	13792	21947
1974	29472	36163	44162	40815	33842	23289	14221	8851	6279	6525	12741	16116
1975	24979	34786	40373	39744	29873	20795	14731	8606	5448	8910	9628	19519
1976	28511	37356	42233	39979	29682	21290	11583	6071	4835	5276	8946	14133
1977	26719	31127	41345	39624	32214	22393	14636	8840	6353	8642	14530	21710
1978	29817	36038	42947	39503	30099	21976	15290	7717	4431	5384	9657	22267
1979	33116	39677	42939	45299	37612	24960	15188	7931	5752	5972	7542	11755
1980	21380	27635	36053	38748	30166	24482	15714	9111	8490	8972	10426	14008
1981	19863	29865	37547	39479	32925	26094	13958	6571	4774	7072	13694	20916
1982	30777	39212	43947	47663	42369	29804	21202	13322	8377	13076	18127	22895
1983	26418	31172	37417	37932	33007	25901	21608	12782	7710	6230	9095	14785
1984	24988	33700	41424	47316	42989	29157	20180	9829	6397	6183	15596	21869
1985	28800	34970	36781	37737	36857	25954	16516	11697	7851	9500	13514	17825
Média	26477	33713	40006	40590	33419	24139	15757	9240	6767	7926	12011	18585

Cronística anual?

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

Descargas Médias Mensais

Estação: Manicoré Código: 157000000
Rio: Madeira Drenagem: 1.123.670 km2

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1967					25296	15527	10837	8027	4831	2886	6478	9251
1968	14181	22940	30980	30953	21959	10817	6295	4160	4568	4393	6593	10356
1969	21908	26161	29079	30453	22990	14397	9717	4854	2288	2865	5522	11224
1970	15896	21481	29895	32986	31492	22193	13418	7538	5005	4703	6064	7717
1971	18850	27338	34658	35371	28927	17759	11908	7582	5771	6441	9517	14323
1972	18878	28233	34488	37171	33021	22618	13189	9662	9812	10594	9042	17521
1973	22953	29850	36458	39662	37219	27910	18266	12111	8681	7620	12637	20442
1974	27959	34121	40242	42690	40856	30382	17661	10238	7464	6833	12195	16278
1975	24396	34799	40127	42324	37562	27039	18303	11052	6972	8492	9036	17766
1976	26988	35362	40089	43272	37448	26716	14531	7752	5602	5685	8220	12918
1977	26405	31220	37238	41763	37772	28000	17366	10074	7033	8003	12374	20676
1978	30495	34842	39930	42130	35932	26890	17243	9149	4952	5559	9645	18593
1979	31393	36166	40774	45283	41811	30635	15764	9482	7106	6639	7680	11686
1980	22844	30286	35831	38883	34893	27646	17523	9791	7890	8002	10408	15169
1981	22041	34092	40028	43488	38412	30813	18466	9405	6693	7464	14166	21692
1982	33396	42547	47541	51998	51151	40508	29403	19509	11899	14644	19448	25809
1983	30466	37182	40621	43845	39826	32590	24947	15534	9253	7401	9722	16104
1984	29094	37605	43886	49973	51986	41521	25705	13160	9024	10696	20862	25966
1985	33390	41585	43603	44476	45120	37231	22038	13877	11021	12259	14344	21072
1988	34049	39825	44606	49056	50014	38880	22255	10882	5891	4961	9903	18697
1989	30008	42280	47418	49090	45569	35118	18975	13672	11304	11490	12579	
1990											17180	24249
1991	34222	45693		50701	46039	36530	29048			9607	13319	21812
1992	32170	38018	45871	50217	46736	39507	33439	16218	15016	20194	19433	30075
1993	38654	45806	52501	54173	52020	37218	20544	15608	12344	11478	16350	27086
1994												
Média	26984	34671	39812	43042	38919	29102	18618	10841	7844,3	8287,9	11709	18187

Cavaé. anual?

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

Tabela 4.1.6

Determinação das Vazões Médias Mensais Mínimas para TR=10 Anos

Determinação da Vazão Média Mensal Mínima com TR = 10 anos

Vazões Médias Mensais Mínimas (m3/s)					Logaritmos das Q mensais mínimas			
Estação ano	Porto Velho	Humaitá	Manicoré		Estação ano	Porto Velho	Humaitá	Manicoré
1970					1970			
1971	4371		5771		1971	3,640581		3,761251
1972	7598	8143	9662		1972	3,880699	3,910784	3,985067
1973	6753	7266	7620		1973	3,829497	3,861295	3,881955
1974	4848	6279	6833		1974	3,685563	3,797890	3,834611
1975	4874	5448	6972		1975	3,687886	3,736237	3,843357
1976	4464	4835	5602		1976	3,649724	3,684396	3,748343
1977	5842	6353	7033		1977	3,766562	3,802979	3,847141
1978	3661	4431	4952		1978	3,563600	3,646502	3,694781
1979	5052	5752	6639		1979	3,703463	3,759819	3,822103
1980	7262	8490	7890		1980	3,861056	3,928908	3,897077
1981	4456	4774	6693		1981	3,648945	3,678882	3,825621
1982	6800	8377	11899		1982	3,832509	3,923089	4,075510
1983	5598	6230	7401		1983	3,748033	3,794488	3,869290
1984	5311	6183	9024		1984	3,725176	3,791199	3,955399
1985	6910	7851	11021		1985	3,839478	3,894925	4,042221
1986			4961		1986			3,695569
Média	5587	6458	7498		Média	3,737518	3,800814	3,861206
Desv. Pad	1214,2	1373,2	2013,1		Desv. Padr	0,094969	0,093725	0,111526
						3,615810	3,680701	3,718280
				QTR=10 anos		4129	4794	5227

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

as pág de 56 a 63 não constam no outro caderno.

Tabela 4.1.7

Análise das Alterações Causadas pelo Derrocamento

Análise das Alterações Provocadas pela Remoção dos Pedrais

Rio Madeira em Marmelos Seção Original

Dist. Horiz. (m)	Profundidade (m)	Área do segmento (m2)	Per. molhado do segmento (m)	Área Seção (m2)	Pmolh Seção. (m)	Raio Hidr. (m)
0,00	0,00	8,75	25,01	8,75	25,01	0,350
25,00	0,70	38,75	25,06	47,50	50,07	0,949
50,00	2,40	81,25	25,06	128,75	75,13	1,714
75,00	4,10	95,00	25,01	223,75	100,13	2,235
100,00	3,50	80,00	25,01	303,75	125,14	2,427
125,00	2,90	67,50	25,00	371,25	150,14	2,473
150,00	2,50	56,25	25,00	427,50	175,15	2,441
175,00	2,00	41,25	25,01	468,75	200,16	2,342
200,00	1,30	22,50	25,01	491,25	225,17	2,182
225,00	0,50	20,00	25,01	511,25	250,18	2,044
250,00	1,10	35,00	25,01	546,25	275,18	1,985
275,00	1,70	51,25	25,01	597,50	300,19	1,990
300,00	2,40	67,50	25,01	665,00	325,20	2,045
325,00	3,00	75,00	25,00	740,00	350,20	2,113
350,00	3,00	75,00	25,00	815,00	375,20	2,172
375,00	3,00	65,00	25,01	880,00	400,21	2,199
400,00	2,20	43,75	25,02	923,75	425,23	2,172
425,00	1,30	52,50	25,05	976,25	450,28	2,168
450,00	2,90	92,50	25,05	1068,75	475,33	2,248
475,00	4,50	93,75	25,04	1162,50	500,38	2,323
500,00	3,00	56,25	25,04	1218,75	525,42	2,320
525,00	1,50	41,25	25,00	1260,00	550,42	2,289
550,00	1,80	47,50	25,00	1307,50	575,43	2,272
575,00	2,00	56,25	25,00	1363,75	600,43	2,271
600,00	2,50	68,75	25,00	1432,50	625,44	2,290
625,00	3,00	77,50	25,00	1510,00	650,44	2,322
650,00	3,20	82,50	25,00	1592,50	675,44	2,358
675,00	3,40	76,25	25,01	1668,75	700,45	2,382
700,00	2,70	57,50	25,01	1726,25	725,46	2,380
725,00	1,90	36,25	25,02	1762,50	750,48	2,349
750,00	1,00	12,50	25,02	1775,00	775,50	2,289
775,00	0,00			1775,00	775,50	2,289

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

Análise das Alterações Provocadas pela Remoção dos Pedrais

Rio Madeira em Marmelos Seção Escavada

Dist. Horiz. (m)	Profundidade (m)	Área do segm. (m2)	Pmolh seg. (m)	Área Seção (m2)	Pmolh Seção. (m)	Raio Hidr. (m)
0,00	0,00	8,75	25,01	8,75	25,01	0,350
25,00	0,70	38,75	25,06	47,50	50,07	0,949
50,00	2,40	81,25	25,06	128,75	75,13	1,714
75,00	4,10	95,00	25,01	223,75	100,13	2,235
100,00	3,50	80,00	25,01	303,75	125,14	2,427
125,00	2,90	67,50	25,00	371,25	150,14	2,473
150,00	2,50	56,25	25,00	427,50	175,15	2,441
175,00	2,00	62,50	25,02	490,00	200,17	2,448
200,00	**3,00**	75,00	25,00	565,00	225,17	2,509
225,00	**3,00**	75,00	25,00	640,00	250,17	2,558
250,00	**3,00**	58,75	25,03	698,75	275,20	2,539
275,00	1,70	51,25	25,01	750,00	300,21	2,498
300,00	2,40	67,50	25,01	817,50	325,22	2,514
325,00	3,00	75,00	25,00	892,50	350,22	2,548
350,00	3,00	75,00	25,00	967,50	375,22	2,578
375,00	3,00	65,00	25,01	1032,50	400,23	2,580
400,00	2,20	43,75	25,02	1076,25	425,25	2,531
425,00	1,30	52,50	25,05	1128,75	450,30	2,507
450,00	2,90	92,50	25,05	1221,25	475,35	2,569
475,00	4,50	93,75	25,04	1315,00	500,39	2,628
500,00	3,00	56,25	25,04	1371,25	525,44	2,610
525,00	1,50	41,25	25,00	1412,50	550,44	2,566
550,00	1,80	47,50	25,00	1460,00	575,44	2,537
575,00	2,00	56,25	25,00	1516,25	600,45	2,525
600,00	2,50	68,75	25,00	1585,00	625,45	2,534
625,00	3,00	77,50	25,00	1662,50	650,45	2,556
650,00	3,20	82,50	25,00	1745,00	675,45	2,583
675,00	3,40	76,25	25,01	1821,25	700,46	2,600
700,00	2,70	57,50	25,01	1878,75	725,48	2,590
725,00	1,90	36,25	25,02	1915,00	750,49	2,552
750,00	1,00	12,50	25,02	1927,50	775,51	2,485
775,00	0,00			1927,50	775,51	2,485

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

Características Hidráulicas do Escoamento

Rio Madeira em Marmelos

Seção Anterior	Cota (cm)	Vazão (m3/s)	Área (m2)	Largura (m)	Vm (m/s)	Ym (m)	Pmolh (m)	Rh (m)	Fator (S1/2) / n
	908	4675	1775,00	775	2,634	2,29	775,50	2,29	1,5166

Nova Seção	Rebaixamento (m)	Vazão (m3/s)	Área (m2)	Largura (m)	Vm (m/s)	Ym (m)	Pmolh (m)	Rh (m)	Fator (S1/2) / n
Iteração 1		4675	1915,00	775	2,441	2,47	775,49	2,47	1,3363
Iteração 2		4675	1841,25	775	2,539	2,38	775,49	2,37	1,4267
Iteração 3	0,14	4675	1804,38	775	2,591	2,33	775,49	2,33	1,4756
Iteração 4	0,15	4675	1833,88	775	2,549	2,37	775,49	2,36	1,4363
Iteração 5	0,16	4675	1797,00	775	2,602	2,32	775,49	2,32	1,4857
Iteração 6	0,17	4675	1789,63	775	2,612	2,31	775,49	2,31	1,4960
Iteração 7	0,18	4675	1782,25	775	2,623	2,30	775,49	2,30	1,5063
Iteração 8	0,19	4675	1774,88	775	2,634	2,29	775,49	2,29	1,5167
Iteração 9	0,20	4675	1767,50	775	2,645	2,28	775,49	2,28	1,5273
Iteração 10	0,21	4675	1760,13	775	2,656	2,27	775,49	2,27	1,5380
Iteração 11									
Iteração 12									
Iteração 13									

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

Rio Madeira em		Marmelos		Seção Modificada		
Dist. Horiz. (m)	Profundidade (m)	Área do segm (m2)	Pmolh seg. (m)	Área Seção (m2)	Pmolh Seção. (m)	Raio Hidr. (m)
0,00	0,00	6,13	25,00	6,13	25,00	0,245
25,00	0,49	33,50	25,06	39,63	50,06	0,792
50,00	2,19	76,00	25,06	115,63	75,12	1,539
75,00	3,89	89,75	25,01	205,38	100,13	2,051
100,00	3,29	74,75	25,01	280,13	125,13	2,239
125,00	2,69	62,25	25,00	342,38	150,14	2,280
150,00	2,29	51,00	25,00	393,38	175,14	2,246
175,00	1,79	57,25	25,02	450,63	200,16	2,251
200,00	2,79	69,75	25,00	520,38	225,16	2,311
225,00	2,79	69,75	25,00	590,13	250,16	2,359
250,00	2,79	53,50	25,03	643,63	275,20	2,339
275,00	1,49	46,00	25,01	689,63	300,21	2,297
300,00	2,19	62,25	25,01	751,88	325,21	2,312
325,00	2,79	69,75	25,00	821,63	350,21	2,346
350,00	2,79	69,75	25,00	891,38	375,21	2,376
375,00	2,79	59,75	25,01	951,13	400,23	2,376
400,00	1,99	38,50	25,02	989,63	425,24	2,327
425,00	1,09	47,25	25,05	1036,88	450,29	2,303
450,00	2,69	87,25	25,05	1124,13	475,34	2,365
475,00	4,29	88,50	25,04	1212,63	500,39	2,423
500,00	2,79	51,00	25,04	1263,63	525,43	2,405
525,00	1,29	36,00	25,00	1299,63	550,44	2,361
550,00	1,59	42,25	25,00	1341,88	575,44	2,332
575,00	1,79	51,00	25,00	1392,88	600,44	2,320
600,00	2,29	63,50	25,00	1456,38	625,45	2,329
625,00	2,79	72,25	25,00	1528,63	650,45	2,350
650,00	2,99	77,25	25,00	1605,88	675,45	2,377
675,00	3,19	71,00	25,01	1676,88	700,46	2,394
700,00	2,49	52,25	25,01	1729,13	725,47	2,383
725,00	1,69	31,00	25,02	1760,13	750,49	2,345
750,00	0,79	9,88	25,01	1770,00	775,50	2,282
775,00	0,00			1770,00	775,50	2,282

PETCON
PLANEJAMENTO . ENGENHARIA
TRANSPORTE . CONSULTORIA

Análise das Alterações Provocadas pela Remoção dos Pedrais

Rio Madeira em Abelhas Seção Original

Dist. Horiz. (m)	Profundidade (m)	Área do segmento (m2)	Per. molhado do segmento (m)	Área Seção (m2)	Pmolh Seção. (m)	Raio Hidr. (m)
0,00	0,00	16,25	25,03	16,25	25,03	0,649
25,00	1,30	48,75	25,03	65,00	50,07	1,298
50,00	2,60	83,75	25,04	148,75	75,11	1,980
75,00	4,10	132,50	25,11	281,25	100,23	2,806
100,00	6,50	161,25	25,00	442,50	125,23	3,534
125,00	6,40	158,75	25,00	601,25	150,23	4,002
150,00	6,30	156,25	25,00	757,50	175,23	4,323
175,00	6,20	153,75	25,00	911,25	200,23	4,551
200,00	6,10	152,50	25,00	1063,75	225,23	4,723
225,00	6,10	152,50	25,00	1216,25	250,23	4,861
250,00	6,10	143,75	25,01	1360,00	275,24	4,941
275,00	5,40	126,25	25,01	1486,25	300,25	4,950
300,00	4,70	106,25	25,02	1592,50	325,26	4,896
325,00	3,80	85,00	25,01	1677,50	350,28	4,789
350,00	3,00	62,50	25,02	1740,00	375,30	4,636
375,00	2,00	37,50	25,02	1777,50	400,32	4,440
400,00	1,00	28,75	25,00	1806,25	425,32	4,247
425,00	1,30	35,00	25,00	1841,25	450,32	4,089
450,00	1,50	38,75	25,00	1880,00	475,32	3,955
475,00	1,60	41,25	25,00	1921,25	500,32	3,840
500,00	1,70	42,50	25,00	1963,75	525,32	3,738
525,00	1,70	43,75	25,00	2007,50	550,32	3,648
550,00	1,80	47,50	25,00	2055,00	575,32	3,572
575,00	2,00	53,75	25,00	2108,75	600,32	3,513
600,00	2,30	66,25	25,01	2175,00	625,33	3,478
625,00	3,00	85,00	25,01	2260,00	650,35	3,475
650,00	3,80	98,75	25,00	2358,75	675,35	3,493
675,00	4,10	107,50	25,00	2466,25	700,35	3,521
700,00	4,50	103,75	25,01	2570,00	725,36	3,543
725,00	3,80	85,00	25,01	2655,00	750,37	3,538
750,00	3,00	82,50	25,01	2737,50	775,38	3,531
775,00	3,60	98,75	25,01	2836,25	800,39	3,544
800,00	4,30	101,25	25,00	2937,50	825,39	3,559
825,00	3,80	90,00	25,00	3027,50	850,40	3,560
850,00	3,40	81,25	25,00	3108,75	875,40	3,551
875,00	3,10	75,00	25,00	3183,75	900,40	3,536
900,00	2,90	53,75	25,04	3237,50	925,45	3,498
925,00	1,40	17,50	25,04	3255,00	950,48	3,425
950,00	0,00			3255,00	950,48	3,425

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

Análise das Alterações Provocadas pela Remoção dos Pedrais

Rio Madeira em Abelhas Seção Escavada

Dist. Horiz. (m)	Profundidade (m)	Área do segm. (m2)	Pmolh seg. (m)	Área Seção (m2)	Pmolh Seção. (m)	Raio Hidr. (m)
0,00	0,00	16,25	25,03	16,25	25,03	0,649
25,00	1,30	48,75	25,03	65,00	50,07	1,298
50,00	2,60	83,75	25,04	148,75	75,11	1,980
75,00	4,10	132,50	25,11	281,25	100,23	2,806
100,00	6,50	161,25	25,00	442,50	125,23	3,534
125,00	6,40	158,75	25,00	601,25	150,23	4,002
150,00	6,30	156,25	25,00	757,50	175,23	4,323
175,00	6,20	153,75	25,00	911,25	200,23	4,551
200,00	6,10	152,50	25,00	1063,75	225,23	4,723
225,00	6,10	152,50	25,00	1216,25	250,23	4,861
250,00	6,10	143,75	25,01	1360,00	275,24	4,941
275,00	5,40	126,25	25,01	1486,25	300,25	4,950
300,00	4,70	106,25	25,02	1592,50	325,26	4,896
325,00	3,80	85,00	25,01	1677,50	350,28	4,789
350,00	3,00	62,50	25,02	1740,00	375,30	4,636
375,00	2,00	62,50	25,02	1802,50	400,32	4,503
400,00	**3,00**	75,00	25,00	1877,50	425,32	4,414
425,00	**3,00**	75,00	25,00	1952,50	450,32	4,336
450,00	**3,00**	57,50	25,04	2010,00	475,36	4,228
475,00	1,60	41,25	25,00	2051,25	500,36	4,100
500,00	1,70	42,50	25,00	2093,75	525,36	3,985
525,00	1,70	43,75	25,00	2137,50	550,36	3,884
550,00	1,80	47,50	25,00	2185,00	575,36	3,798
575,00	2,00	53,75	25,00	2238,75	600,36	3,729
600,00	2,30	66,25	25,01	2305,00	625,37	3,686
625,00	3,00	85,00	25,01	2390,00	650,38	3,675
650,00	3,80	98,75	25,00	2488,75	675,38	3,685
675,00	4,10	107,50	25,00	2596,25	700,39	3,707
700,00	4,50	103,75	25,01	2700,00	725,40	3,722
725,00	3,80	85,00	25,01	2785,00	750,41	3,711
750,00	3,00	82,50	25,01	2867,50	775,42	3,698
775,00	3,60	98,75	25,01	2966,25	800,43	3,706
800,00	4,30	101,25	25,00	3067,50	825,43	3,716
825,00	3,80	90,00	25,00	3157,50	850,43	3,713
850,00	3,40	81,25	25,00	3238,75	875,44	3,700
875,00	3,10	75,00	25,00	3313,75	900,44	3,680
900,00	2,90	53,75	25,04	3367,50	925,48	3,639
925,00	1,40	17,50	25,04	3385,00	950,52	3,561
950,00	0,00			3385,00	950,52	3,561

PETCON
PLANEJAMENTO ENGENHARIA
TRANSPORTE CONSULTORIA

Características Hidráulicas do Escoamento

Rio Madeira em Abelhas

Seção Anterior	Cota (cm)	Vazão (m3/s)	Área (m2)	Largura (m)	Vm (m/s)	Ym (m)	Pmolh (m)	Rh (m)	Fator (S1/2) / n
	951	3838	3255,00	950	1,179	3,43	950,48	3,42	0,5190

Nova Seção	Rebaixamento (m)	Vazão (m3/s)	Área (m2)	Largura (m)	Vm (m/s)	Ym (m)	Pmolh (m)	Rh (m)	Fator (S1/2) / n
Iteração 1		3838	3385,00	950	1,134	3,56	950,52	3,56	0,4862
Iteração 2	0,10	3838	3292,50	950	1,166	3,47	950,51	3,46	0,5092
Iteração 3	0,11	3838	3283,25	950	1,169	3,46	950,51	3,45	0,5116
Iteração 4	0,12	3838	3274,00	950	1,172	3,45	950,51	3,44	0,5140
Iteração 5	0,13	3838	3264,75	950	1,176	3,44	950,51	3,43	0,5165
Iteração 6	0,14	3838	3255,50	950	1,179	3,43	950,51	3,43	0,5189
Iteração 7									
Iteração 8									
Iteração 9									
Iteração 10									
Iteração 11									
Iteração 12									
Iteração 13									

PETCON
PLANEJAMENTO - ENGENHARIA
TRANSPORTE - CONSULTORIA

	Rio Madeira em		Abelhas		Seção Modificada		
	Dist. Horiz. (m)	Profundidade (m)	Área do segm (m2)	Pmolh seg. (m)	Área Seção (m2)	Pmolh Seção (m)	Raio Hidr. (m)
rebaixamento							
	0,00	0,00	14,50	25,03	14,50	25,03	0,579
0,14	25,00	1,16	45,25	25,03	59,75	50,06	1,194
	50,00	2,46	80,25	25,04	140,00	75,11	1,864
	75,00	3,96	129,00	25,11	269,00	100,22	2,684
	100,00	6,36	157,75	25,00	426,75	125,22	3,408
	125,00	6,26	155,25	25,00	582,00	150,22	3,874
	150,00	6,16	152,75	25,00	734,75	175,22	4,193
	175,00	6,06	150,25	25,00	885,00	200,22	4,420
	200,00	5,96	149,00	25,00	1034,00	225,22	4,591
	225,00	5,96	149,00	25,00	1183,00	250,22	4,728
	250,00	5,96	140,25	25,01	1323,25	275,23	4,808
	275,00	5,26	122,75	25,01	1446,00	300,24	4,816
	300,00	4,56	102,75	25,02	1548,75	325,26	4,762
	325,00	3,66	81,50	25,01	1630,25	350,27	4,654
	350,00	2,86	59,00	25,02	1689,25	375,29	4,501
	375,00	1,86	59,00	25,02	1748,25	400,31	4,367
	400,00	2,86	71,50	25,00	1819,75	425,31	4,279
	425,00	2,86	71,50	25,00	1891,25	450,31	4,200
	450,00	2,86	54,00	25,04	1945,25	475,35	4,092
	475,00	1,46	37,75	25,00	1983,00	500,35	3,963
	500,00	1,56	39,00	25,00	2022,00	525,35	3,849
	525,00	1,56	40,25	25,00	2062,25	550,35	3,747
	550,00	1,66	44,00	25,00	2106,25	575,35	3,661
	575,00	1,86	50,25	25,00	2156,50	600,35	3,592
	600,00	2,16	62,75	25,01	2219,25	625,36	3,549
	625,00	2,86	81,50	25,01	2300,75	650,37	3,538
	650,00	3,66	95,25	25,00	2396,00	675,38	3,548
	675,00	3,96	104,00	25,00	2500,00	700,38	3,569
	700,00	4,36	100,25	25,01	2600,25	725,39	3,585
	725,00	3,66	81,50	25,01	2681,75	750,40	3,574
	750,00	2,86	79,00	25,01	2760,75	775,41	3,560
	775,00	3,46	95,25	25,01	2856,00	800,42	3,568
	800,00	4,16	97,75	25,00	2953,75	825,42	3,578
	825,00	3,66	86,50	25,00	3040,25	850,43	3,575
	850,00	3,26	77,75	25,00	3118,00	875,43	3,562
	875,00	2,96	71,50	25,00	3189,50	900,43	3,542
	900,00	2,76	50,25	25,04	3239,75	925,48	3,501
	925,00	1,26	15,75	25,03	3255,50	950,51	3,425
	950,00	0,00			3255,50	950,51	3,425

4.2 IMPACTO SOBRE A ICTIOFAUNA

4.2.1 A Ictiofauna do Rio Madeira

As tabelas 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3 apresentam as espécies comerciais da bacia do rio Madeira, indicando o seu hábito alimentar. O nome vulgar em negrito indica que são espécies de grande importância comercial na região. As demais têm pouca importância comercial, ou são capturadas apenas ocasionalmente. As considerações feitas a seguir têm como base as pesquisas de campo e de mercado realizadas por Goulding (1979, 1980, 1981), entre 1977-1979. Os estudos foram realizados principalmente no rio Madeira (cachoeira do Teotônio) e no rio Machado, seu afluente.

Tabela 1
Caracoídeos de importância comercial da bacia do rio Madeira

Nome Vulgar	Família	Espécie	Alimentação
jaraqui escama-fina	Prochilodontidae	*Semaprochilodus taeniurus*	detritívoro
jaraqui escama-grossa	Prochilodontidae	*Semaprochilodus theraponura*	detritívoro
curimatá	Prochilodontidae	*Prochilodus nigricans*	detritívoro
branquinha chora	Curimatidae	*Curimata latior*	detritívoro
branquinha cabeça lisa	Curimatidae	*Curimata altamazonica*	detritívoro
branquinha comum	Curimatidae	*Curimata vittata*	detritívoro
cascudinha	Curimatidae	*Curimata amazonica*	detritívoro
jatuarana	Characidae	*Brycon* sp.	onívoro
matrinchão	Characidae	*Brycon* sp.	onívoro
pacu-toba	Characidae	*Mylossoma duriventris*	onívoro
pacu branco	Characidae	*Mylossoma aureus*	onívoro
pacu-vermelho	Characidae	*Mylossoma albiscopus*	onívoro
sardinha chata	Characidae	*Triportheus*	onívoro
sardinha comprida	Characidae	*Triportheus*	onívoro
pirapitinga	Characidae	*Piaractus brachypomum*	frugívoro
tambaqui	Characidae	*Colossoma macropomum*	frugívoro
piranha caju	Characidae	*Serrasalmus nattereri*	piscívoro
aracu cabeça gorda	Anostomidae	*Leporinus friderici*	onívoro
aracu botafogo	Anostomidae	*Schizodon fasciatus*	onívoro
piau	Anostomidae	*Rhytiodus argenteofuscus*	onívoro
orana	Hemiodidae	*Hemiodus* spp.	
flecheiro	Hemiodidae	*Anodus elongatus*	desconhecido
traíra	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	piscívoro

Tabela 2
Bagres de importância comercial da bacia do rio Madeira

Nome Vulgar	Família	Espécie	Alimentação
piramutaba	Pimelodidae	*Brachyplatystoma vaillantii*	piscívoro
piraíba/filhote	Pimelodidae	*Brachyplatystoma filamentosum*	piscívoro
dourada	Pimelodidae	*Brachyplatystoma flavicans*	piscívoro
jaú	Pimelodidae	*Paulicea lutkeni*	piscívoro
bico de pato	Pimelodidae	*Sorubim lima*	piscívoro
babão	Pimelodidae	*Goslinia platynema*	piscívoro
caparari	Pimelodidae	*Pseudoplatystoma tigrinum*	piscívoro
surubim	Pimelodidae	*Pseudoplatystoma fasciatum*	piscívoro
coroatá	Pimelodidae	*Platynematichthys notatus*	piscívoro
pirarara	Pimelodidae	*Phractocephalus hemiliopterus*	piscívoro*
dourada fita	Pimelodidae	*Merodontotus tigrinus*	piscívoro
peixe lenha	Pimelodidae	*Surubimichthys planiceps*	piscívoro
dourada zebra	Pimelodidae	*Brachyplatystoma juruense*	piscívoro
barba- chata	Pimelodidae	*Pinirampus pirinampu*	piscívoro
piracatinga/pintadinho	Pimelodidae	*Callophysus macropterus*	piscívoro *
mandi	Pimelodidae	*Pimelodus* e *Pimelodella* spp.	onívoro
mapará	Hypophthalmidae	*Hypophthalmus edentatus*	planctófago
cuiu-cuiu	Doradidae	*Oxydoras niger*	onívoro
bacu comum	Doradidae	*Pterodoras granulosus*	onívoro
bacu rebeca	Doradidae	*Megaladoras irwini*	onívoro
bacu pedra	Doradidae	*Lithodoras dorsalis*	frugívoro
bodó	Loricariidae	*Plecostomus* spp.	detritívoro
bodó	Loricariidae	*Pterygoplichthys spp.*	detritívoro

Tabela 3
Outras famílias de importância comercial da bacia do rio Machado

Nome Vulgar	Família	Espécie	Alimentação
tucunaré	Cichlidae	*Cichla ocellaris*	piscívoro
cará-açu	Cichlidae	*Astronotus ocellatus*	onívoro
pirarucu	Arapaimidae	*Arapaima gigas*	piscívoro
aruanã	Osteoglossidae	*Osteoglossum bicirrhosum*	onívoro
pescada	Sciaenidae	*Plagioscion squamosissimus*	piscívoro
apapá	Clupeidae	*Pellona castelnaeana*	piscívoro

OBS: * também consome frutos da mata inundada

Como pode ser observado nas tabelas, os dois grandes grupos de peixes com importância comercial no rio Madeira, e na Amazônia em geral, são os caracoídeos e os bagres. Os caracoídeos são divididos em 12 ou 14 famílias, dependendo do autor, e os bagres compreendem pelo menos 12 famílias. Das 14 famílias de caracoídeos, apenas seis tem importância comercial na Amazônia (Characidae, Prochilodontidae, Curimatidae, Hemiodontidae, Erythrinidae e Anostomidae), as demais estão representadas principalmente por peixes de pequeno porte. Das famílias de bagres, apenas três têm importância comercial (Pimelodidae, Doradidae e Hypophthalmidae), sendo que, na região do rio Madeira, os Pimelodidae representam 99% da captura comercial de bagres.

Algumas espécies das outras famílias também têm importância comercial na bacia como, por exemplo, os tucunarés (Cichlidae), o pirarucu (Arapaimidae) e o aruanã (Osteoglossidae). O pirarucu já se encontra sobreexplorado e o aruanã é principalmente importante na pesca de subsistência.

Os Clupeidae e Sciaenidae, famílias com representantes principalmente marinhos, são encontrados nas capturas comerciais do rio Madeira, mas têm pequena importância na captura total da bacia.

A seguir são apresentadas algumas informações sobre as espécies comerciais.

Jatuarana

É uma espécie onívora com forte preferência por frutos e sementes encontrados na mata inundada durante a cheia. É o mais importante caracoídeo de valor comercial no rio Madeira. Logo após a cheia anual, no final de maio ou início de junho, as primeiras populações de jatuarana começam a migrar, abandonando os pequenos afluentes do rio Madeira. As principais migrações nos grandes tributários ocorrem em julho e agosto. Por volta de outubro, os cardumes de jatuarana entram em outro tributário do rio Madeira e desovam por volta de dezembro. Mais detalhe sobre as migrações são apresentados posteriormente.

Matrinchão

É mais comum nos tributários de águas claras, durante a cheia, quando estão consumindo frutos/sementes e artrópodes da mata inundada. Durante a seca, ficam no canal dos tributários. O matrinchão parece desovar nos tributários de águas claras e não desce para o rio Madeira, como os outros caracoídeos. Aparentemente, só entra no rio Madeira durante a migração de dispersão, misturado com a jatuarana.

Tambaqui

O tambaqui é o maior caracoídeo da Amazônia. Consome frutos/sementes da mata inundada e zooplâncton. Frutos/sementes é o alimento preferido. No final da cheia anual, o tambaqui migra dos afluentes para o rio Madeira. Durante o período de seca, os cardumes de tambaqui se refugiam nas áreas de "pauzada" do rio Madeira. Nesta época, ocasionalmente consomem caramujos. Não existe nenhuma evidência de que o tambaqui migra acima da boca do rio Aripuanã, como os outros caracoídeos. No final de outubro e novembro, quando o nível da água está subindo, os cardumes de tambaqui abandonam as "pauzadas" e migram rio acima no Madeira. Nesta época, os peixes estão ovados, indicando que é uma migração de desova, embora ainda não se saiba onde ocorre a desova. É durante estas migrações rio acima que o tambaqui é capturado pelos pescadores comerciais. Depois da desova, o tambaqui migra para os tributários de águas claras, onde as matas estão sendo inundadas, para se alimentar dos frutos/sementes.

Pirapitinga

O comportamento de migração da pirapitinga no rio Madeira não está claro e, como a espécie é sobreexplorada, tem sido difícil sugerir algum padrão a partir da pesca comercial. A cada ano, somente poucas toneladas de cardumes, migrando próximos do rio Aripuanã, são capturadas. Como o tambaqui, esta espécie também se alimenta de frutos/sementes da mata inundada.

Pacu Vermelho, Pacu-toba e Pacu Branco

Juntas, essas espécies de pacu representam um dos cinco mais importantes peixes comerciais do rio Madeira. Com hábitos muito similares, alimentam-se principalmente de frutos/sementes, mas também consomem folhas e artrópodes da mata inundada. São capturados principalmente durante a seca, quando saem dos tributários e migram rio acima no canal do Madeira.

Sardinhas

Consomem frutos/sementes e artrópodes da mata inundada. As sardinhas são capturadas principalmente durante a seca, quando estão descendo os tributários de águas claras ou subindo o rio Madeira.

Curimatá

É encontrado em uma grande diversidade de habitats (mata inundada, lagos de várzea, igarapés de terra-firme e canal dos grandes rios) sempre se alimentando dos detritos encontrados nos substratos.

Jaraquis

Como o curimatá, essas espécies também se alimentam de detritos, mas são encontradas principalmente nos tributários, enquanto o curimatá domina nas várzeas do rio Madeira.

Branquinhas

As branquinhas são peixes detritívoros. Todas as espécies da bacia do rio Madeira são encontradas tanto nos tributários quanto na várzea do rio principal. Todas descem os tributários para desovar no rio Madeira no começo das inundações. Cardumes de *Curimata latior* e *altamazonica* aparecem no rio Madeira depois da migração dos jaraquis, no pico da inundação anual, mas não são explorados pelos pescadores comerciais. Durante o período de água baixa, cardumes das quatro espécies estão entre os peixes mais comumente encontrados no rio Madeira. As branquinhas normalmente só são capturadas quando outros peixes comerciais não são encontrados.

Aracu Botafogo

É conhecido por consumir folhas, frutos e algas. É capturado principalmente durante o período de água baixa, quando está migrando rio acima e, em menor extensão, durante a época de desova, quando está passando pela boca dos tributários.

Piau

São peixes onívoros, encontrados em uma variedade de habitats, e, como são considerados peixes de segunda classe, só são explorados comercialmente quando outras espécies não são capturadas.

Orana

Existem duas ou três espécies de *Hemiodus* no rio Madeira. Juntas têm uma biomassa relativamente alta, mas são considerados peixes de segunda classe.

Traíra

É uma espécie comum ao longo das margens dos lagos de várzea e das lagoas, mas, como vive isolada ou em pequenos grupos, é difícil capturá-la em grande quantidade. A maior parte da produção de traíra é capturada durante o período de seca e enchente, quando se concentram ao longo das margens.

Dourada

No rio Madeira, a dourada é a espécie mais abundante entre os grandes bagres. Acima da boca do rio Aripuanã, é a espécie mais importante do rio Madeira, incluindo os caracoídeos. A dourada é uma espécie piscívora, que se alimenta em toda a coluna d'água e, diferente de outros bagres, não entra na mata inundada. Está confinada aos canais do rio, entrando, ocasionalmente, nos lagos de várzea. Os pescadores acreditam que os cardumes de dourada se formam no rio Amazonas ou nas proximidades, e sobem o rio Madeira em direção ao Beni e Mamoré, na Bolívia.

Piramutaba

Segundo os ribeirinhos e pescadores da cachoeira do Teotônio, os cardumes de piramutaba só aparecem nas corredeiras do rio Madeira a cada quatro ou cinco anos.

Babão

A única pescaria de babão conhecida ocorre na cachoeira do Teotônio, quando aparece em cardumes durante a época de cheia, principalmente entre fevereiro e abril. A maior parte do babão capturado nesta época é representado por adultos maduros, sugerindo que os cardumes que migram rio acima estão indo desovar nos rios Beni e Mamoré e nas áreas alagadas do leste da Bolívia. Durante o período de água baixa, verificam-se pequenas capturas ao longo do rio Madeira.

Bico de Pato

Grandes cardumes de bico de pato são ocasionalmente encontrados no rio Madeira, mas não são atrativos para o pescador pelo baixo valor de mercado. Os cardumes aparecem na cachoeira do Teotônio no final da época seca e no começo da inundação.

Mandi

Os mandis são comuns nos barrancos dos rios, mas só ocasionalmente aparecem nos mercados da região do rio Madeira.

Jaú

O jaú aparece na cachoeira do Teotônio em julho ou agosto, usualmente um mês após a chegada dos grandes bagres (*Brachyplatystoma* e *Pseudoplatystoma*). Seu comportamento nas corredeiras também é diferente dos grandes bagres. O jaú parece migrar nas corredeiras durante o período de água baixa para predar os

caracoídeos que estão migrando rio acima e se concentram nos poços das corredeiras.

Caparari

Esta espécie é abundante em muitos tipos de habitats, incluindo mata inundada, canal do rio, lagos de várzea e capins flutuantes. Migra no rio Madeira durante o período de água baixa, quando é capturada no canal do rio.

Surubim

É muito semelhante ao caparari e são capturados juntos nas migrações rio acima no canal do rio.

Coroatá

Esta espécie é amplamente distribuída no rio Madeira e em seus tributários de águas claras. É frequentemente capturado com anzol pela pesca de subsistência e junto com outros cardumes nas pescarias comerciais. Provavelmente, acompanham os cardumes migradores para se alimentarem.

Pirarara

No início da exploração comercial dos grandes bagres, esta espécie tinha relativa importância comercial, sendo capturados indivíduos de cerca de 1,30m. Atualmente só são capturados indivíduos abaixo de 0,80m. É um peixe onívoro, consumindo peixes, caranguejos e frutos da mata inundada.

Peixe Lenha

É capturado principalmente na época de seca, na cachoeira do Teotônio, quando está migrando rio acima.

Barba Chata

Comum ao longo dos barrancos do rio, em frente a vilas e cidades, onde se alimenta de lixo, é capturado por crianças e pela pesca de subsistência. Aparece em cardumes na cachoeira do Teotônio em novembro e dezembro.

Piracatinga/pintadinho

Uma das espécies mais comuns dos barrancos, tanto do rio Madeira quanto dos tributários de águas claras, ocorrendo em grandes concentrações em frente a vilas e cidades. Aparece na cachoeira do Teotônio, entre outubro e meados de dezembro. Também pode ser um piscívoro voraz e consumir os frutos da mata inundada.

Cuiu-cuiu

Esta espécie consome principalmente restos de folhas, usualmente junto com larvas de mosquito, libélulas e camarão. Pode ser encontrada em vários habitats, incluindo mata inundada, lagos de várzea e no canal do rio Madeira, quando os cardumes estão migrando rio acima. De acordo com os pescadores, pequenos cardumes aparecem na cachoeira do Teotônio em junho e julho e, em alguns anos, também na época seca. Não tem muita importância comercial.

Bacu Comum

Parece estar restrita ao rio Madeira e suas várzeas, uma vez que nas pescarias experimentais nunca foi capturada nos tributários de águas claras. A espécie consome frutos da várzea, caramujos e macrófitas. Ao contrário dos grandes doradídeos que aparecem nas corredeiras do rio Madeira no final da cheia, cardumes relativamente grandes de bacu comum aparecem no rio Madeira no começo da cheia, em novembro, dezembro e, ocasionalmente, no início de janeiro.

Bacu Rebeca

Alimenta-se de frutos e caramujos da mata inundada. Pequenos cardumes aparecem na cachoeira do Teotônio em junho ou julho.

Bacu Pedra

Esta espécie também consome frutos da mata inundada e capim aquático que cresce ao longo da beira do rio Madeira. Pequenos cardumes de bacu pedra aparecem na cachoeira do Teotônio em junho e julho.

Bodó

Alimentam-se de detritos, junto com larvas de mosquito. São capturados nos lagos de várzea e lagoas na época seca, quando os peixes ficam concentrados.

Mapará

É uma espécie planctófaga, capturada principalmente em junho, julho e agosto, especialmente na boca do rio Jamari, um afluente de água clara, localizado próximo a Porto Velho. Ocasionalmente, cardumes subindo o rio Madeira são capturados.

Tucunaré

É uma espécie piscívora encontrada principalmente nas áreas de várzea. A maior parte da captura de tucunaré do rio Madeira é proveniente da várzea do Cuniã.

Cará-açu

É um peixe da várzea, onívoro e considerado um peixe de primeira classe, como o tucunaré.

Pirarucu

O pirarucu é encontrado tanto na várzea do rio Madeira quanto nas matas inundadas dos tributários e águas claras. Não é encontrado acima das corredeiras do rio Madeira e parece não ir muito além das corredeiras dos tributários da margem direita. A espécie já se encontra sobreexplorada, mas ainda existe um esforço de pesca intensivo, o que faz dele uma espécie seriamente ameaçada de extinção na bacia do rio Madeira.

Aruanã

O aruanã é principalmente uma espécie da várzea, e embora seja considerado onívoro, prefere insetos e aranhas.

Pescada

Embora existam várias espécies de pescada no rio Madeira, apenas *P. squamosissimus* tem importância comercial. É uma espécie principalmente piscívora, mas também se alimenta de camarões e caranguejos. Pequenos cardumes de pescada são encontrados no rio Madeira durante a época seca, mas não apresentam um padrão de migração como os caracoídeos e bagres. A pescada é considerada um dos melhores peixes comerciais da região, mas não é muito importante na captura total.

Apapá

Pequenos cardumes de apapá aparecem ocasionalmente nas corredeiras do rio Madeira. É uma espécie piscívora, considerada de segunda ou terceira classe.

4.2.2 Ecologia da Alimentação dos Peixes Comerciais do Rio Madeira

O tamanho das áreas de várzea é o principal fator que determina a produtividade total de peixes na maioria dos sistemas tropicais. Isto é verdadeiro mesmo para os sistemas pobres em nutrientes. Em sua maior parte, o rio Madeira tem

uma área de várzea estreita e alta. Somente a várzea do Cuniã, localizada acima da boca do rio Aripuanã, 40km abaixo de Porto Velho, é grande o suficiente para suportar uma pescaria anual em grande escala. As grandes áreas de mata inundada na bacia do rio Madeira encontram-se em seus tributários, e sustentam uma grande quantidade de espécies de peixes comerciais, como será discutido a seguir.

O comportamento alimentar da maioria das espécies de peixes de importância comercial no rio Madeira já foi estudado em detalhe (Goulding, 1979, 1980, 1981), ficando demonstrado que a mata inundada tem um papel importante na alimentação dessas espécies. Dos nove gêneros que representaram cerca de 87% do total da captura entre 1977-1979, pelo menos quatro (*Brycon, Mylossoma, Triportheus e Colossoma*) dependem diretamente das matas inundadas para conseguirem seus alimentos (principalmente frutos, sementes e artrópodes). Estes quatro gêneros representaram cerca de 36% da captura comercial total, durante os anos de 1977-1979. Os peixes detritívoros/micrófagos (*Prochilodus, Semaprochilodus, Curimata*) representam cerca de 26% da produção comercial total capturada no período de três anos. Estes também parecem ser consideravelmente dependentes das matas inundadas, na região do rio Madeira. Essa observação é baseada no fato de que depois da desova, no começo da cheia, estes peixes apresentam pouca gordura no corpo, mas depois de entrarem na mata, produzem grandes reservas de gordura que consomem gradualmente durante a seca, quando seu alimento (detritos) é evidentemente escasso. Somente duas espécies piscívoras estão entre as dez mais importantes espécies comerciais do rio Madeira: a dourada e o tucunaré.

A dourada, entre 1977-1979, representou cerca de 21% da captura total. Esta espécie se alimenta intensivamente dos cardumes migradores, principalmente de caracoídeos. Este fato parece ser um exemplo de transferência de energia da mata inundada para o canal do rio, através dos caracoídeos migradores.

O tucunaré é capturado nas várzeas do rio Madeira, e, portanto, a cadeia alimentar começa nas comunidades planctônicas, macrófitas aquáticas e mata inundada. Dessa forma, pelo menos 75% da produção total dos peixes comerciais do rio Madeira, como demonstram os dados de 1977-1979, começa na mata inundada.

A distribuição das matas inundadas onde as espécies comerciais do rio Madeira se alimentam também é importante. Como já foi discutido, o rio Madeira propriamente dito possui uma várzea relativamente pequena e alta, inundada por um curto período de tempo a cada ano. Embora a área de várzea de todos os tributários somadas represente menos do que a área de várzea do rio Madeira, elas ficam inundadas por mais tempo. Os dados de pesca mostram claramente que a maior parte dos peixes comerciais do alto e médio rio Madeira, durante a cheia, estão nos grandes tributários da margem direita, onde encontram seus alimentos.

4.2.3 Migrações

4.2.3.1. Caracoídeos migradores

Quase todos os grandes caracoídeos (*Colossoma, Brycon, Mylossoma, Triportheus, Leporinus, Schyzodon, Rhythiodus, Prochilodus, Semaprochilodus, Anodus e Curimata*) de importância comercial na bacia do rio Madeira são espécies migradoras. As migrações são bastante conhecidas dos pescadores e as grandes pescarias sazonais se baseiam nessas migrações. Na bacia do rio Madeira, os caracoídeos migradores realizam de dois a três tipos de migração durante o ciclo de um ano.

Todas as espécies vivem tanto no rio principal quanto em seus tributários, embora existam diferenças consideráveis na distribuição sazonal e nas classes de comprimento dos indivíduos, entre os habitats. O denominador comum é que todas desovam nas águas do rio Madeira.

A primeira migração, a migração de desova, começa em meados de novembro, no início da inundação, e termina no início de fevereiro, um mês ou mais antes do pico da cheia, sendo que a época exata depende da espécie. Em novembro, logo após a época de nível d'água mais baixo, a maior parte da biomassa dos caracoídeos adultos ainda é encontrada nos grandes tributários da margem direita, e apenas uma pequena percentagem permanece nos lagos de várzea e no canal do rio Madeira. Só quando o nível do rio começa a subir, em meados de novembro, é que

os cardumes migradores descem os tributários pobres em nutrientes para desovar nas águas turvas do rio Madeira. Da mesma maneira, as populações que residem na várzea do rio Madeira também entram no canal para desovar. O tambaqui parece ser uma exceção a este padrão. A maior parte da população de tambaqui do rio Madeira permanece no canal durante o período de água baixa até desovar, no começo da inundação. Somente após a desova, retorna aos tributários ou às áreas de várzea do rio Madeira. As migrações de desova de muitos caracoídeos (por exemplo, *Brycon, Semaprochilodus, Prochilodus e Triportheus*) são facilmente detectadas pelos pescadores quando os peixes ovados saem dos afluentes e entram nas águas turvas do rio Madeira. Nestes locais, na boca dos tributários, acontecem as maiores pescarias.

Existe uma sequência para as migrações de desova. As primeiras espécies que descem os tributários para desovar no rio Madeira são sempre espécies detritívoras/micrófagas (que removem partículas finas do fundo ou de substratos como árvores e arbustos submersos): o jaraqui escama-fina sempre aparece na boca dos afluentes em meados de novembro, em seguida vem o jaraqui escama-grossa, e estas migrações duram até meados de dezembro. Os próximos a descerem os tributários são o curimatá e as branquinhas, cujas migrações terminam em meados de janeiro. Por volta da terceira semana de dezembro muitas espécies de caracoídeos estão descendo os tributários, sendo que as mais importantes nas pescarias comerciais são a jatuarana, o pacu-toba e o pacu vermelho, a sardinha chata e a sardinha comprida, e o aracu-botafogo. A grande pirapitinga é a última espécie a descer os tributários, e isso acontece na última semana de janeiro e primeira semana de fevereiro. Estas informações foram obtidas durante três anos de estudos (1977-1979) e os dados de mercado confirmaram as observações de campo (Goulding, 1981).

A maior parte da captura comercial dos caracoídeos migradores do rio Madeira ocorre durante um período de dez dias a duas semanas – pelo menos foi o que se observou em 1977-78 – quando o nível da água está subindo rapidamente, até atingir um nível de oito a quatro metros abaixo do nível mais alto.

A mais importante e procurada espécie dentre os caracoídeos migradores capturados na boca dos tributários é a jatuarana. Esta espécie comanda os preços de mercado e é facilmente observada quando está descendo os tributários para desovar no rio Madeira.

Do final de janeiro até meados de março nenhum grande cardume de caracoídeo é visto no rio Madeira ou em seus tributários. Nesta época do ano, que corresponde à época de cheia, a maioria dos cardumes migradores já desovou e se dispersou na mata inundada a procura de alimento. Como já foi dito, os detritívoros do gênero *Semaprochilodus* são os primeiros a desovar com a chegada da inundação anual, e também são os primeiros a saírem da mata inundada e formar cardumes quando o nível da água começa a baixar, em fins de março ou abril. Nessa época o nível do rio ainda está alto – mas baixando – e os cardumes de jaraqui se movem tributário abaixo, da mesma forma que durante a desova. No entanto, uma vez no rio Madeira, eles sobem o rio até encontrarem um outro tributário. Estes cardumes de jaraqui não parecem permanecer no rio Madeira por mais que duas ou três semanas a cada ano.

Em maio, junho e julho, os outros caracoídeos migradores começam a descer os tributários, entrar no rio Madeira e migrar rio acima até o próximo afluente (migração de dispersão). A distância total dessas migrações de dispersão não parece ser superior a 300-400 km, e frequentemente parece ser de menos de 100 km. Os caracoídeos migradores capturados nesta época são conhecidos como "peixe gordo", por causa da grande quantidade de gordura acumulada enquanto estavam se alimentando na mata inundada.

Com o nível da água continuando a cair em agosto, setembro e outubro, começam as principais migrações rio acima e, nessa época, cardumes de quase todas as espécies migradoras podem ser vistas no rio Madeira. Essas migrações são conhecidas como "piracema" (o terceiro tipo de migração), termo que, na língua geral local, significa "encontro dos peixes" ou "movimento dos peixes rio acima".

As maiores capturas do ano são feitas durante as migrações de piracema quando o canal do rio está raso e estreito e os peixes podem ser localizados mais facilmente.

Em meados de outubro, quando o nível do rio está subindo, os cardumes de piracema começam a escassear no rio Madeira. A única espécie encontrada regularmente em grandes cardumes no final de outubro e início de novembro é o tambaqui, o maior caracoídeo da Amazônia. Como já foi dito anteriormente, diferente de outros caracoídeos migradores, esta espécie permanece no rio Madeira até desovar em novembro ou dezembro. Em outras palavras, não volta para os tributários antes da desova. Nesta época do ano, o tambaqui é objeto de intenso esforço de pesca, não só porque é a única espécie encontrada em grandes cardumes mas também porque é considerado um peixe de primeira classe e orienta os preços de mercado.

4.2.3.2. Bagres Migradores

Em contraste com os caracoídeos migradores, a maioria dos bagres movimentam-se próximo ao fundo do rio e, portanto, seus movimentos sazonais são muito mais difíceis de detectar. Nos estudos sobre os bagres migradores, o rio Madeira apresenta uma grande vantagem sobre o rio Solimões-Amazonas, onde os bagres são sem dúvida mais abundantes por causa da alta produtividade desse sistema. Esta vantagem é o trecho de cataratas – especialmente a cachoeira do Teotônio – no curso superior do rio Madeira. Os grandes bagres podem "voar" através dos rápidos turbulentos e, dessa forma, são facilmente detectados. A pesca comercial intensiva nas cataratas do Teotônio, desde 1970, além dos dados coletados por Goulding (1979, 1980, 1981) revelam claramente o padrão sazonal das migrações dos bagres, subindo o rio Madeira, pelo menos no curso superior do rio.

Apenas duas famílias de bagres – os Pimelodidae e os Doradidae – estão representados nas migrações rio acima. As maiores migrações ocorrem durante o período de água baixa, ou entre julho e novembro. A dourada, contudo, migra rio acima entre agosto e março, com picos em setembro e outubro e no final de

dezembro e início de fevereiro. Se não fossem as corredeiras do Teotônio seria difícil saber que a dourada, por exemplo, migra no começo das inundações, uma vez que os pescadores de outras regiões não relatam estes movimentos rio acima. A distância do estuário do Solimões/Amazonas até as corredeiras do Teotônio é cerca de 3.100 km. É provável que as douradas, no trajeto entre o estuário e o rio Madeira, gastem 1 a 2 anos.

O babão é a única espécie conhecida que migra somente no período de água alta. O objetivo dessas migrações rio acima ainda não é claro, uma vez que os bagres parecem atravessar as corredeiras do rio Madeira e entrar nos rios do leste boliviano. Suspeita-se que sejam migrações de desova, mas ainda é necessário investigar esses peixes na Bolívia para que isto possa ser estabelecido.

4.2.4. Possíveis impactos do empreendimento sobre a ictiofauna e a pesca

dados antigos

Embora as principais informações disponíveis sobre a ictiofauna da região datem da década de 70, como foram apresentados apenas os padrões, estes com certeza não foram modificados ao longo destes 20 anos. É possível que atualmente as percentagens apresentadas não sejam as mesmas, mas as alterações em sua grande maioria não devem ser significativas.

Aparentemente o principal problema do empreendimento serão as explosões no rio Madeira. Como foi dito, somente durante o pico da cheia (fevereiro/março), as grandes migrações não são observadas no canal do rio. Migrações para desova, e principalmente as migrações de dispersão e a "piracema", colocam os cardumes da grande maioria das espécies comerciais no rio Madeira durante a enchente, vazante e seca. Para minimizar os impactos sobre a maior parte da ictiofauna é recomendável que as explosões aconteçam durante o pico da cheia, quando a maior parte das espécies se encontra nas matas inundadas e nos lagos de várzea. Outra possibilidade é durante o final da época seca, no curto período de um mês (meados de outubro/meados de novembro), antes do início da enchente, quando os cardumes encontram-se nos tributários, antes de iniciarem a migração de desova.

cheias

ou final de outubro/nov

Considerando que os peixes frugívoros e os detritívoros se alimentam principalmente nas matas inundadas, e que os piscívoros consomem principalmente os cardumes de peixes frugívoros e detritívoros durante suas migrações – ou seja que a cadeia alimentar no rio Madeira, em grande parte está limitada às áreas inundadas –, aparentemente o mercúrio não representa um problema sério, desde que não chegue às áreas de várzea dos grandes tributários da margem direita.

4.3 PRESENÇA DE MERCÚRIO NO RIO MADEIRA E AS POSSÍVEIS INFLUÊNCIAS DA HIDROVIA

No Brasil, e especialmente na região amazônica, a presença de mercúrio no meio aquático está adquirindo dimensões preocupantes, principalmente pelo seu uso indiscriminado nos garimpos de ouro.

O mercúrio metálico é utilizado como aglutinador das finas partículas de ouro, no processo denominado amalgamação. Durante esse processo, quantidades significativas de mercúrio chegam aos rios e ao solo. A amálgama formada é então queimada e o mercúrio volatilizado, emitido para a atmosfera, torna-se a principal fonte de contaminação ambiental. Segundo Malm et. al. (1990), cerca de 65% do mercúrio utilizado na região amazônica são liberados na forma de vapor para a atmosfera. Nessa condição, o vapor de mercúrio é transportado pelas correntes aéreas, sendo precipitado em locais às vezes bastante distantes da fonte de emissão, o que explica a contaminação verificada em áreas sem nenhuma aptidão garimpeira.

Alguns trabalhos realizados na região estimam que 1.200 ton. de mercúrio foram utilizados na Amazônia Legal durante os últimos dez anos. Dessa quantidade, cita-se que entre 800 ton. a 1.000 ton. de mercúrio metálico foram liberadas para a atmosfera, sendo que as bacias do rio Madeira e Tapajós foram as mais prejudicadas (Barbosa et. al. 1995 e Lacerda et. al. 1995).

O mercúrio pode existir no ambiente sob inúmeras formas químicas, as quais vão controlar o seu comportamento no meio. A conversão de uma forma a outra é

relativamente complexa e depende de alguns fatores, tais como a presença ou ausência de oxigênio, atividades microbiológicas, interações com minerais, etc.

A química do mercúrio elementar é determinada pela sua solubilidade em água. O mercúrio metálico possui uma solubilidade da ordem de 60 *ug*/l (sessenta partes por bilhão), considerada relativamente baixa. Os riscos de envenenamento pela ingestão de mercúrio elementar são baixos, porém a eficiência da assimilação pulmonar do vapor do mercúrio pode chegar a 80%. Outra forma do mercúrio é a de estado de oxidação +2, que é induzida pela reação com o oxigênio. Essa reação pode ocorrer ainda na atmosfera, na água rica em oxigênio ou no interior dos alvéolos pulmonares. A solubilidade dessa forma de mercúrio atinge níveis acima de 100 mg/l.

O mercúrio forma ligações químicas extremamente fortes, particularmente com radicais contendo enxofre de proteínas (SH^-), e seu comportamento em sistemas biológicos se distingue da maioria dos metais pesados, apresentando rápidas taxas de absorção e taxas de excreção pelo organismo muito baixas, o que lhe confere uma elevada capacidade de acumulação contínua, preferencialmente no fígado, pâncreas e em células nervosas.

Das diversas formas químicas do mercúrio, a orgânica é considerada altamente tóxica. Duas dessas formas orgânicas são as mais tóxicas e de maior ocorrência em sistemas naturais, *o metil-mercúrio e o dimetil-mercúrio*.

Embora o mercúrio metálico na água não seja absorvido pelo organismo humano, a descoberta de que certos microorganismos possuem a capacidade de converter formas inorgânicas em formas orgânicas mostrou que qualquer forma de mercúrio pode ser perigosa ao meio ambiente.

Quando o metil-mercúrio está livre na água, atravessa facilmente as membranas celulares, incorporando-se rapidamente às cadeias tróficas. Essa facilidade de atravessar membranas, unida à lipossolubilidade e sua afinidade pelos grupos sulfidrilas das proteínas, faz com que o metil-mercúrio se torne muito

perigoso a todos os seres vivos. Essa característica justifica o fato da maioria do mercúrio encontrado nos tecidos orgânicos encontrar-se na forma de metil-mercúrio.

A principal via de acesso do mercúrio ao organismo humano é a ingestão de peixes contaminados. Os peixes detritívoros, alimentando-se de sedimentos de fundo contaminados com o mercúrio orgânico, passam a acumulá-lo em seu organismo. Na sequência da cadeia alimentar, os peixes onívoros e piscívoros, devorando os detritívoros, vão gradativamente concentrando quantidades cada vez maiores do mercúrio, até que o homem, consumindo os peixes, absorve e acumula o contaminante.

4.3.1 O Comportamento do Mercúrio nos Ambientes Aquáticos

Parte do mercúrio volatilizado durante a queima da amálgama se transforma em partículas e deposita-se em áreas próximas à fonte geradora, enquanto outra parte pode ser levada para locais mais distantes. Uma parcela importante é oxidada a Hg 2+ ainda na atmosfera. O mercúrio oxidado e o mercúrio associado às partículas em suspensão são removidos pela chuva e depositados sobre ambientes aquáticos e terrestres, onde o mercúrio poderá sofrer outras reações, inclusive metilação e incorporação pela biota.

O mercúrio que chega aos rios sob a forma metálica, em função de sua alta densidade, acumula-se preferencialmente nos sedimentos de fundo e, em geral, apresenta pequena mobilidade. O transporte do mercúrio através do canal do rio ocorre devido a uma associação entre o Hg e o material particulado em suspensão, ou por arraste, em decorrência das variações sazonais de velocidade do fluxo.

A sedimentação das partículas de mercúrio em áreas ricas em matéria orgânica, com intensa atividade microbiológica, associado a pH mais baixos, pode propiciar a transformação do mercúrio em metil-mercúrio. Uma vez formado, este logo será incorporado à biomassa dos peixes, que por sua vez chegará ao homem.

4.3.2 Os Problemas Atuais de Mercúrio no Rio Madeira

Estudos realizados por pesquisadores do Instituto de Biofisica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sobre a contaminação por mercúrio do rio Madeira, detectaram, em amostras de sedimento, teores de mercúrio entre 50 a 1.675 ppb (Jardim, 1988). Esses valores são bastante elevados, quando se considera que sedimentos em áreas não comprometidas apresentam níveis inferiores a 10 ppb.

Em 1991 e 1993, Barbosa et. al. (1995) realizaram coletas e análises em 261 e 343, respectivamente, amostras de peixes do rio Madeira, de 40 espécies diferentes, a jusante do Porto Velho, numa área de aproximadamente 170 km de extensão. Ainda em 1993 foram amostrados cabelos de 341 ribeirinhos da mesma região, que se alimentavam preferencialmente de peixes.

Dos peixes analisados, 34% apresentaram concentrações acima de 500 ng/g de Hg, índice limite estabelecido pela OMS-Organização Mundial da Saúde. Separando os peixes por níveis tróficos, foram verificados que 63% dos piscívoros apresentaram níveis de mercúrio acima de 500 ng/g. Já os onívoros apresentaram 29% dos resultados acima do limite estabelecido. Apenas 2% dos detritívoros e herbívoros apresentaram tais violações.

A concentração média de Hg dos peixes coletados em 1993 foi de 419,5 ng/g, e a média total, considerando-se as duas expedições, foi de 388,8 ng/g.

Os resultados das análises do cabelo dos ribeirinhos mostraram que 51% dos indivíduos apresentaram contaminação de mercúrio acima de 10 *u*g/g, valor considerado crítico sob o ponto de vista ambiental. O valor médio encontrado foi de 17,2 *u*g/g, como metil-mercúrio.

Dos resultados apresentados, pode-se concluir que os peixes da região apresentam níveis elevados de Hg com relação aos parâmetros estipulados pela OMS e que a contaminação comprovada dos ribeirinhos, que consomem cerca de 200g de peixe por dia, com média de 17,2 *u*g/g de Hg no cabelo, está diretamente ligada à

sua dieta alimentar, o que infelizmente retrata uma situação de extrema complexidade do ponto de vista ambiental e de saúde pública.

4.3.3 A Hidrovia e as Alterações no Cenário Atual

Em ecossistemas aquáticos, a maior porcentagem de mercúrio total se encontra no sedimento (90% a 99%), de 1% a 10% na água e apenas 1% na biota. A distribuição de metil-mercúrio, porém, é totalmente diferente: 90% a 99% se encontram na biota, 1% a 10% no sedimento, e apenas 1% na água (Jernelov e Lann, 1973).

Segundo Depaula (1990), os sedimentos do rio Madeira não possuem quantidades elevadas de matéria orgânica no sedimento e apresentam reduzidos níveis de DBO na água, o que faz supor que os processos metabólicos de metilação do mercúrio eventualmente ressuspenso no leito do rio não serão acentuados. Também a característica do pH das águas do rio Madeira, com valores próximos da neutralidade, entre 6,5 e 6,9 (Mortatti, 1988), não favorecem a metilação.

Por outro lado, os hábitos alimentares da fauna ictiológica desse rio, conforme descrito, fazem das várzeas e matas inundadas a praticamente exclusiva fonte de ingestão de detritos e sedimentos pelos peixes. Assim, mesmo ocorrendo a remobilização do mercúrio depositado no leito do rio, em decorrência das explosões, esse metal não estará em condições propícias para ser incorporado à cadeia alimentar.

Observe-se que, nesse aspecto, a situação do leito do rio Madeira é totalmente diversa da apresentada por seus afluentes de águas negras, os quais, além de terem águas ácidas (pH entre 4,9 e 5,5), mostram áreas marginais sazonalmente inundadas (os igapós), com elevados teores de matéria orgânica onde os peixes detritívoros vão buscar alimentação e onde o processo de metilação pode ser favorecido.

Assim, o metil-mercúrio que atualmente contamina a biota local e os ribeirinhos da região tem provavelmente sua origem na parcela do vapor que atinge

as áreas de várzeas e matas inundadas. Aquela parcela (predominantemente mercúrio metálico) que se encontra depositada no leito do rio dificilmente terá condições de ser integrada aos organismos vivos e atingir o homem, não só porque o processo de metilação é desfavorecido, mas também porque os peixes não usam o leito do rio como local de alimentação.

Essas considerações permitem supor que eventuais explosões de pedrais, visando desobstruir a calha do rio, poderão vir a revolver sedimentos ricos em mercúrio metálico depositados próximos das rochas. No entanto, considerando a elevada contaminação de todo o trecho do rio, o número reduzido de pedrais a serem explodidos, e as condições desfavoráveis de metilação e integração desse mercúrio na dieta alimentar, pode-se afirmar que os efeitos de remobilização e metilação desse mercúrio ressuspenso em função da hidrovia serão insignificantes.

5. CONCLUSÕES

Em função da análise efetuada, abordando as principais alterações que poderiam ser causadas pelas obras de derrocamento na hidrovia do rio Madeira, podem ser apresentadas as seguintes conclusões:

1. As mudanças de geometria nas seções a serem derrocadas não irão alterar substancialmente o fluxo geral do rio, já que apenas pequenos trechos isolados deverão ser modificados e assim mesmo com alterações insignificantes, em relação ao tamanho das seções naturais do rio, sem aprofundamento do fundo do canal. A preocupação inicial com o possível rebaixamento das cotas de escoamento e a conseqüente drenagem das matas inundadas deixa de existir. A análise feita para situação de estiagem (TR = 10 anos), quando a seção natural de escoamento é menor, indica que não haverá modificação relevante no fluxo. Para situação de vazões médias (TR = 2 anos), as modificações serão ainda menores, sequer perceptíveis na prática. Note-se que essa conclusão apenas confirma as condições naturais de navegabilidade do baixo curso do rio Madeira, utilizado há dezenas de anos para o transporte de cargas e passageiros.

2. As possibilidades de remobilização do mercúrio presente nos sedimentos de fundo do canal e sua metilação, o que acarretaria um forte impacto negativo, são praticamente inexistentes. A situação local, com relação à contaminação por mercúrio, é atualmente séria, mas dificilmente será agravada pelas obras da hidrovia.

3. O principal problema identificado, passível de ser causado pela hidrovia, refere-se aos efeitos das obras de derrocamento sobre as comunidades de peixes que migram pelo rio Madeira e seus afluentes, se o derrocamento for feito com base no tradicional sistema de explosão O.D. (Overburden Drilling).

Para evitar esse problema, que teria forte impacto (embora temporário) sobre a ictiofauna e a comunidade ribeirinha que têm nos peixes sua principal fonte de proteína, podem ser adotadas duas providências distintas:

a) as explosões não devem ser feitas nas épocas de migração, as quais ocorrem em três épocas diferentes do ano. Essa restrição deixa apenas o período de cheias (praticamente os dois meses de pico) e um curto período no final da seca (cerca de um mês) como favorável para o derrocamento, sob esse ponto de vista.

b) a adoção de outros métodos de derrocamento, que não o tradicional sistema O.D. para a remoção dos pedrais. Nesse caso, outros métodos, como remoção mecânica, escarificação, ou explosão de baixo impacto, devem ser avaliados, para verificar as viabilidades técnica e econômica de sua aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barthem, R. and M. Goulding. (no prelo). **The Catfish Connection: Amazon Conservation at the Ecosystem Level.**

- Goulding, M. 1979. **Ecologia da Pesca do Rio Madeira**. INPA, 172pp.

- Goulding, M. 1980. **The fishes and the forest: exploratios in amazonian natural history**. University of California Press, 280pp.

- Goulding, M. 1981. **Man and Fisheries on an Amazonian Frontier**. Dr. W. Junk Publishers, 137pp.

- Santos, G. M. 1986/87. Composição do Pescado e Situação da Pesca no Estado de Rondônia. **Acta Amazônica**, 16/17 (n° único): Sup.: 43-84.

- Eysinik, G., G., J., et. al., ***Presença do Mercúrio no Ambiente;*** revista Ambiente, vol. 2, no. 1, São Paulo, 1988.

- Jardim, W., F., ***Contaminação por mercúrio : Fatos e Fantasias***; revista Ciência Hoje, vol. 7 no. 41, São Paulo, 1988.

- De Paula, F., C., F., ***Geoquímica de Sedimentos do Rio Madeira (RO) e de Alguns Afluentes da margem direita*** - Tese de Mestrado - Universidade Federal Fluminense - Rio de Janeiro, 1980.

- Barbosa, A., C., Boschio, A., A., et. al., ***Mercury Contamination in the Brazilian Amazon. Environmental and Occupational Aspects;*** Water Air, and Soil Pollution, 80 : 109-121, 1995.

- Jernelov, A. and Hans Lann. ***Studies in Sweden on feasibility of some methods for restoration of mercury - contaminated bodies of water***. Environ. Sici. Technol 7(8) : 712-718, 1973.

- Malm, O.; PFEIFFER, W.C. et. al., ***Mercury Pollution from gold mining in the Madeira River basin;*** Ambio 19: 11-15, 1990.

- Lacerda, L., D., e Menezes, C., F., ***O mercúrio e a Contaminação de reservatórios no Brasil***. Revista Ciência Hoje, vol 19 no. 110, 1995.

- Mortatti, J., **Estudo das Alterações Ecológicas na Região Noroeste do Brasil em Função da Colonização Intensiva**; CNPq, Relatório de Pesquis No. 3, 1988

SBS - Q. 02 - Bl. S - Ed. Empire Center S/ 706-707-708
Fones: (061) 225-2713 - 226-7273 - 314-7247 - 314-7248
Fax: 226-2114 Telex: 61-3351
70.070-100 - Brasília-DF