

ÍNDICE

6 - Conclusões.....	1/11
---------------------	------

6 - CONCLUSÕES

Em síntese, as seguintes considerações podem ser feitas acerca das condições limnológicas do rio Madeira, tributários e do lago Cuniã, a partir dos resultados obtidos na campanha de outubro de 2014 (período de águas baixas do rio Madeira), avaliada conjuntamente aos resultados das campanhas realizadas no segundo ano de operação (outubro de 2013, janeiro, abril, julho e outubro de 2014), assim como, a partir da análise dos padrões gerais dos resultados do Monitoramento Limnológico e de Macrófitas Aquáticas da UHE Santo Antônio no rio Madeira, de julho/2009 a outubro/2014:

Variáveis abióticas

Coluna d'água

Nas estações da calha central do rio Madeira, não houve nenhuma alteração nas variáveis limnológicas na comparação do pré com o pós-enchimento que possa ser atribuída à formação do reservatório, com exceção do oxigênio dissolvido. As concentrações de oxigênio dissolvido aumentaram nitidamente nas estações de jusante após o enchimento, devido à maior difusão de oxigênio da atmosfera para a água durante a passagem turbulenta da água pelos vertedouros e turbinas. Não houve formação de estratificação vertical no rio Madeira, embora, em algumas ocasiões, especialmente durante as águas baixas, a estação MON.01 tenha apresentado leves formações de estratos com temperaturas diferentes nas camadas mais superficiais.

Nos tributários de montante, por outro lado, as águas passaram a apresentar assinatura química mais semelhante à do rio Madeira. Isso é evidenciado pelo aumento da DQO, da alcalinidade e da condutividade, com valores próximos aos naturalmente encontrados no rio Madeira. Em adição, observou-se que, nos tributários de montante, houve aumento da DBO e da concentração de carbono orgânico, além de uma diminuição das concentrações de oxigênio dissolvido após o enchimento. Isso se dá em função do alagamento de biomassa de origem terrestre para formação do reservatório e sua posterior mineralização no corpo d'água. Nos tributários de montante, especialmente CEA.01, TEO.01 e JAT I.01, a formação do reservatório passou a favorecer o fenômeno de estratificação térmica da coluna d'água.

Já com relação aos tributários de jusante e ao lago Cuniã, não houve nenhum indicativo de que a formação do reservatório tenha alterado sua dinâmica natural. É importante notar que a análise dos resultados obtidos durante (águas altas/2014) e após (vazante/2014) a cheia histórica de 2014 na Bacia do Rio Madeira não indicam deterioração da qualidade da água, o que é corroborado pelo fato de que as estações apresentaram qualidade da água predominantemente boa e ótima de acordo com o IQA. O único sinal marcante observado relativo à cheia histórica foi que, durante a enchente/2014, quando a pluviosidade atingiu níveis recordes nos Andes e na planície boliviana, houve um pico na concentração de alguns elementos-traço, como níquel, chumbo, manganês e cromo. Com o aumento da intensidade das chuvas, mais material foi erodido das rochas da bacia de drenagem e carregado até os rios da bacia de drenagem do rio Madeira, conseqüentemente aumentando a concentração de elementos-traço. Nota-se, contudo, que as concentrações retomaram os níveis mais baixos com o passar do tempo. Esse padrão observado com relação aos elementos-traço está estritamente ligado à pluviosidade, sem relação com a formação do reservatório da UHE Santo Antônio.

Portanto, conclui-se que, terminado o segundo ano da operação da UHE Santo Antônio no Rio Madeira, a formação do reservatório pouco afetou as variáveis limnológicas das estações situadas na calha central do Madeira. Nos tributários de montante, por outro lado, houve uma clara transformação da dinâmica limnológica, em função do alagamento de suas áreas com águas provenientes do rio Madeira. Já os tributários de jusante e o lago Cuniã mantiveram sua dinâmica natural.

Sedimento

Em relação à granulometria, houve distinção dos períodos pré e pós-enchimento, com maior proporção de silte e menor proporção das frações de areia nas estações de monitoramento a montante e nos tributários avaliados.

O teor de matéria orgânica e dos nutrientes: carbono orgânico total, fósforo, cálcio, potássio e magnésio foram maiores no pós-enchimento nos sedimentos do rio Madeira a montante e nos tributários. O nitrogênio não apresentou diferença entre os períodos. O sódio sofreu incremento somente nos tributários após o enchimento.

Os elementos-traços: chumbo, níquel, cobalto, ferro, manganês, zinco e cobre, não apresentaram diferenciação entre os ambientes rio Madeira (montante e jusante) e nos tributários comparando o período de pré e pós-enchimento. Observou-se um incremento destes elementos somente no período de pós-enchimento no rio Madeira a montante quando comparado com jusante.

O elemento alumínio e bário apresentaram maiores concentrações no rio Madeira a montante e nos tributários no período de pós-enchimento. O cromo só apresentou aumento na sua concentração nos tributários no período de pós-enchimento.

De forma geral, apenas o níquel apresentou valores acima do preconizado pela Resolução CONAMA 454/2012 para Nível 1 entretanto abaixo do Nível 2, podendo esta dinâmica estar atribuída as características geoquímica natural do ambiente. Os demais elementos-traços estiveram de acordo com o preconizado pela referida Resolução para sedimento Nível 1.

Variáveis bióticas

Fitoplâncton

Ao todo, foram registrados 676 táxons da comunidade fitoplanctônica ao longo do período de duração do Programa de Monitoramento Limnológico e de Macrófitas Aquáticas da UHE Santo Antônio, sendo 334 táxons registrados na fase de pré-enchimento e 574 na fase de pós-enchimento. Considerando cada sistema em separado, a diversidade nos ambientes do rio Madeira foi de 155 táxons na fase de pré-enchimento e 180 na de pós-enchimento, nos tributários foi de 258 táxons na fase de pré e 498 na fase de pós-enchimento e, no lago Cuniã, de 132 táxons na fase de pré e de 188 táxons na fase de pós-enchimento. Embora a menor riqueza de espécies tenha sido registrada no lago Cuniã, este sistema, juntamente aos tributários, foram os que apresentaram uma maior diversidade tendo por base um esforço padronizado se comparados ao rio Madeira. A curva de espécies acumuladas também mostrou que em nenhum dos três sistemas a amostragem foi suficiente para atingir o número total de espécies da comunidade.

A densidade e biovolume fitoplanctônicos foram mais variáveis e, em geral, mais elevados, nos tributários e no lago Cuniã se comparados aos valores registrados no rio Madeira. Cianobactérias, clorofíceas e crisofíceas foram as classes que mais contribuíram para a densidade nas amostras, ao longo do 2º ano de operação, merecendo destaque também as criptofíceas em outubro/2013 e janeiro/2014, no rio Madeira. Diferente de quando expressa em densidade, a contribuição de diatomáceas, euglenóides e rafidofíceas, quando expressa em biovolume, é bem maior, dado o

grande tamanho das espécies representantes dessas classes. A diversidade, estimada pelo índice de Shannon, também foi maior nos tributários e no lago Cuniã durante o 2º ano da operação. Porém, a equitabilidade apresentou um padrão oposto, sendo maior no rio Madeira, o que indica que este sistema apresenta uma razoável distribuição da abundância entre os táxons registrados, ao passo que nos demais sistemas é mais comum o registro dos táxons ocorrentes em maior frequência.

A riqueza, densidade e biovolume da comunidade fitoplanctônica tenderam a ser maiores nos períodos de vazante e águas baixas, nos três sistemas avaliados ao longo do 2º ano de operação. Se comparados todos os dados antes e após o enchimento do reservatório, observa-se que, para o rio Madeira, houve uma redução na riqueza, densidade, biovolume e diversidade após o enchimento do reservatório, ao passo que nos tributários se deu o oposto; neste sistema, o maior incremento na densidade e biovolume após o enchimento se deu nos períodos de vazante e águas baixas. Estes são períodos que registram, caracteristicamente, menor escoamento hidráulico, condição que favorece o estabelecimento e desenvolvimento desta comunidade.

No conjunto total dos dados, a beta diversidade foi reduzida em ambas as fases do empreendimento, evidenciando um elevado intercâmbio de espécies, principalmente após o enchimento, mas sem variação expressiva entre as duas fases do empreendimento. No entanto, a relação entre o lago Cuniã e o rio Madeira indica uma maior heterogeneidade, principalmente na fase de pós-enchimento. A maior homogeneidade entre as estações dos tributários, ao longo do 2º ano de operação e de todo o período de estudo, denotam que os tributários mantêm a capacidade de suportar uma composição mais semelhante de espécies, a despeito de sua origem mais diversificada, se comparadas ao rio Madeira. As estações dos tributários tenderam a apresentar maior homogeneidade após o enchimento, o que pode ser esperado em função da natureza da intervenção, que tende a promover um aumento da conectividade e, por consequência, maior mistura das águas entre os sistemas, maior homogeneidade nas condições ambientais e no transporte passivo desses organismos. Também, o aumento do tempo de residência da água pode ser responsável pela maior similaridade dos tributários com o lago Cuniã, e promover maior estabilidade nas condições ambientais, favorecendo o desenvolvimento de determinados táxons que se tornam comuns na comunidade. Mesmo após o enchimento, é possível observar os efeitos do pulso de inundação nesses sistemas, uma vez que sua composição permanece mais homogênea nos períodos de enchente, período que registra a maior conectividade entre os sistemas. Isto sugere que o pulso continua sendo determinante para a dinâmica desta comunidade.

Em síntese, as maiores preocupações em relação à comunidade fitoplanctônica quando de um barramento de um rio são a perda da biodiversidade e o aumento da sua biomassa, principalmente de algas nocivas. Ao longo do 2º ano de operação, foram poucas as estações de amostragem que registraram elevadas contribuições de cianobactérias. Apenas estações nos tributários registraram concentrações de cianobactérias acima de 50.000 cels/mL, limite preconizado na Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de Classe 2. Nestes sistemas, é possível observar um aumento da concentração de cianobactérias após o enchimento, principalmente associadas aos períodos de águas baixas. No entanto, estas foram representadas, principalmente, por espécies que não apresentam potencial tóxico.

No rio Madeira foi observada uma redução da diversidade, porém com uma tendência da comunidade a retornar a suas condições anteriores ao barramento. Com relação aos tributários, ocorreu um aumento na biomassa fitoplanctônica, principalmente naqueles localizados a montante (CAR, JAT I.01 e TEO), especialmente no período de águas baixas de 2013 e 2014. Dessa forma, é possível concluir que a comunidade fitoplanctônica no rio Madeira está fortemente adaptada ao escoamento hidráulico contínuo, característico de cada período hidrológico, resistindo às mudanças físicas impostas pela intervenção. O pulso hidrológico permanece um aspecto determinante da comunidade fitoplanctônica nesses sistemas e variações na sua amplitude se fazem necessárias para a manutenção da biodiversidade nos sistemas do médio Madeira. Por sua vez, observa-se uma maior similaridade entre as amostras dos tributários, um pouco maior do que vinha sendo registrado antes do enchimento.

A RDA no rio Madeira mostrou que clorofíceas e crisofíceas se relacionaram positivamente com NNH_4^+ principalmente com as amostras de julho de 2014. Diatomáceas e xantofíceas se relacionaram negativamente à velocidade da corrente e, ainda, diatomáceas se relacionou negativamente ao nitrogênio total, principalmente nas amostras de outubro de 2013 e outubro de 2014, referentes ao período de águas baixas. A RDA nos tributários mostrou que os principais grupos taxonômicos clorofíceas, cianobactérias, crisofíceas, criptofíceas, dinoflagelados e zignematofíceas se correlacionaram negativamente com a velocidade da corrente. Em suma, os tributários mostraram um padrão de variação maior nos valores dos parâmetros fitoplanctônicos após o enchimento, com aumento da contribuição das principais classes taxonômicas para a riqueza, densidade, biovolume e diversidade enquanto que foi registrado uma diminuição desses parâmetros para o rio Madeira. Além disso, devido ao aumento do tempo de residência da água e consequente aumento da contribuição de algas nos tributários principalmente durante o período

de águas baixas, se faz necessário a manutenção de um monitoramento nesses sistemas. Por sua vez, o lago Cuniã não apresentou variações expressivas nos parâmetros descritores da dinâmica da comunidade fitoplanctônica, nem ao longo dos períodos hidrológicos nem entre as fases, o que sugere que a comunidade é mais regulada por fatores intrínsecos ao lago do que pela dinâmica do rio Madeira e influência do empreendimento. Embora o intercâmbio de espécies entre o rio Madeira e o lago Cuniã tenha diminuído, também houve uma redução do número amostral o que limita atribuir tais mudanças à intervenção. Até o presente momento, parece que a integridade ecológica dos sistemas em questão resiste ao empreendimento e as alterações que requerem atenção estão restritas ao sistema dos tributários, principalmente nos períodos hidrológicos de águas baixas e vazante, porém restabelecendo patamares registrados anteriormente a implantação do empreendimento nos demais períodos.

Zooplâncton

O inventário taxonômico dos invertebrados zooplanctônicos no rio Madeira realizado entre junho de 2009 a outubro de 2014 evidencia uma comunidade de elevada riqueza de espécies (312 táxons), constituída em sua maioria por espécies típicas de regiões tropicais e de ampla distribuição geográfica.

Nos três sistemas avaliados (rio Madeira, tributários e lago Cuniã) a importância dos principais grupos taxonômicos em relação ao componente riqueza para a diversidade do sistema regional foi, em geral, maior para rotífera, seguido por cladocera. Também foram registrados protozoa, copepodas e alguns táxons pertencentes ao meroplâncton. Os grupos copepoda e rotífera contribuíram com maiores valores de densidades e biomassa nos três sistemas amostrados. Copepoda contribuiu com maiores valores de biomassa, seguidos pelo grupo rotífera e cladocera. A diversidade alfa foi elevada, mas difere entre os sistemas, sendo: tributários > rio Madeira > lago Cuniã durante todos os anos amostrados. No entanto, a curva de rarefação apontou que quando o número de amostras é padronizado, a maior riqueza de espécies foi registrada para os tributários. A diversidade beta (entre os sistemas) evidenciou que o rio Madeira e o lago Cuniã foram mais heterogêneos entre si, enquanto a maior homogeneidade foi verificada entre o rio Madeira e os tributários, para a maioria dos períodos amostrados. A diversidade gama se manteve relativamente elevada na região estudada, antes e depois do enchimento do reservatório, o que pode ser uma característica típica das comunidades planctônicas dos sistemas tropicais amazônicos.

De um modo geral, não se observaram alterações expressivas na riqueza, diversidade e densidade da comunidade zooplanctônica antes e após o enchimento, principalmente para o rio Madeira. Nos tributários houve um aumento na densidade, principalmente nos períodos de águas baixas. Entretanto para o lago Cuniã houve uma tendência à diminuição na riqueza, densidade e diversidade da comunidade zooplanctônica após o enchimento, o que pode estar associado ao reduzido esforço amostral a partir de então.

Invertebrados Bentônicos

A classe Insecta se sobressaiu em relação às demais, em termos de abundância e diversidade, com predominância da família Chironomidae, fato que ocorreu em todas as campanhas.

A riqueza taxonômica do rio Madeira apresentou uma tendência de aumento no período pós-enchimento, enquanto nos tributários houve tendência a uma redução. Mas estas diferenças entre os períodos não foram significativas.

Apesar da diferença numérica da riqueza taxonômica entre as fases pré e pós-enchimento, dos períodos hidrológicos (vazante, águas baixas, enchente, águas altas), no rio Madeira essa diferença não foi significativa. Por sua vez, nos tributários, embora alguns períodos hidrológicos sejam significativamente diferentes, tais diferenças não se deram entre períodos correspondentes entre as fases.

No rio Madeira houve mudança na abundância da composição da comunidade bentônica entre as fases. A família Naididae foi dominante na fase de pré-enchimento e Chironomidae (Diptera) na fase de pós-enchimento. Nos tributários Chironomidae foi o grupo dominante no pré-enchimento, seguido por Naididae. No período de pós-enchimento, Chironomidae foi o grupo mais abundante, enquanto que Naididae foi substituído por Chaoboridae e Polymitarcyidae. Estas alterações na composição e na dominância dos táxons não se refletiram em mudanças expressivas nos grupos tróficos funcionais da comunidade, que permaneceu dominada por coletores e, em seguida, por predadores antes e após o enchimento. No entanto, após o enchimento, houve uma maior diversificação nos grupos tróficos funcionais, com registro de raspadores e fragmentadores.

No rio Madeira, tanto a abundância quanto a diversidade de EPTs aumentaram após o enchimento, enquanto que nos tributários foi observado uma diminuição na riqueza taxonômica, porém um expressivo aumento na abundância dos EPTs nesta fase.

Apesar das variações nos valores do índice de diversidade entre as fases (pré e pós-enchimento) e períodos hidrológicos, estas diferenças não foram significativas para o rio Madeira e nem para os tributários.

A diversidade Beta entre o rio Madeira e os tributários variou entre os períodos (pré e pós-enchimento), indicando, possivelmente, uma pequena diminuição na heterogeneidade entre os sistemas. Isto pode ser esperado, uma vez que o aumento das trocas hídricas do rio principal com os sistemas associados é uma das principais feições de barramentos.

Através do índice de similaridade evidencia-se uma separação entre o período de pré-enchimento, tanto do rio Madeira quanto dos tributários com o período de pós-enchimento. Também é possível notar a manutenção de certa distinção na composição entre os períodos hidrológicos em cada sistema, o que sugere que, mesmo após o enchimento a comunidade permanece sendo determinada também pelas variações sazonais na hidrodinâmica.

Apesar da CCA não indicar nenhuma variável abiótica significativamente relevante na determinação dos padrões de abundância da comunidade, é possível notar que a comunidade bentônica dos tributários esteve mais associada com frações granulométricas mais grosseiras (areia e silte) antes do enchimento e após essa fase, correlacionaram-se com granulometria mais fina (argila e silte) e incrementos de matéria orgânica (MO).

Embora tenham ocorrido algumas alterações, tanto nos tributários quanto no rio Madeira, em relação à abundância e composição da comunidade, isso já era esperado, em especial nos tributários, pois se tratavam, anteriormente, de ambientes de pequena magnitude, lóticos e rasos e houve uma grande mudança nestas características, tornando-se lênticos e de grandes proporções. Esta mudança altera os microhábitats antes existentes, tornando estes ambientes mais homogêneos, e conseqüentemente alterando as populações pré-existentes. Estas alterações não foram tão drásticas no rio Madeira, uma vez que este pouco se alterou em relação as condições anteriores. Por isso não houve grandes mudanças na composição de sua comunidade, restringindo-se, principalmente, a alterações na abundância.

Apesar da ocorrência da *Biomphalaria amazonica* no presente estudo, ainda não foi registrado em nenhum estudo, que esta espécie, quando encontrada no ambiente natural, possa ser hospedeira do *Schistosoma mansoni*, causador da esquistossomose.

Macrófitas Aquáticas

Para as campanhas realizadas ao longo do segundo ano da fase de operação (outubro de 2013, janeiro de 2014, abril de 2014, julho de 2014 e outubro de 2014), os valores de riqueza foram considerados baixos quando comparados com outras campanhas nos seus respectivos períodos hidrológicos. Nestas campanhas, as diversidades específicas foram consideradas baixas para os sistemas avaliados, padrão semelhante às demais campanhas realizadas em anos anteriores.

Nenhuma espécie ocorreu em altas densidades nas campanhas de outubro de 2013, janeiro de 2014, julho de 2014 e outubro de 2014, apenas na campanha de abril de 2014, em que houve predominância de *S. minima*.

Em termos de biomassa e do grau de dominância das macrófitas, pode-se concluir que, embora não seja preocupante, a biomassa das espécies *Eichhornia crassipes*, *Pontederia rotundifolia*, *Paspalum repens*, *Hymenachne amplexicaulis* foram consideradas altas. Tais espécies merecem atenção, uma vez que elas foram classificadas ou como abundantes ou como dominantes. Ressalta-se que, neste período, as macrófitas foram registradas predominantemente a montante da barragem, o que merece atenção tendo em vista possíveis comprometimentos aos usos múltiplos do reservatório associados a proliferação destas plantas, devendo ser alvo de intervenção ainda em fase inicial do processo.

As densidades e biomassas das espécies *Paspalum repens* e *Hymenachne amplexicaulis* estão associados à ocupação das margens e locais mais rasos do reservatório, o que precisa ser monitorado, pois seu crescimento gradual pode gerar condições de estabilidade para outras plantas com elevado potencial de proliferação, tais como *Salvinia auriculata*, *S. minima*, *Eichhornia crassipes* e *Pontederia rotundifolia*.

As curvas de rarefação avaliadas por amostra nos três sistemas (rio Madeira, tributários e lago Cuniã) indicaram uma tendência à estabilização, que foi, no entanto, menos pronunciada nos tributários e no lago Cuniã. A curva de rarefação indicou que, com base em um mesmo esforço amostral, uma diversidade mais alta é esperada no lago Cuniã, seguida pelos tributários e, por fim, pelo rio Madeira.

Ao longo de todo o período de monitoramento limnológico e de macrófitas aquáticas da UHE Santo Antônio, houve uma tendência ao aumento da similaridade entre os sistemas após o barramento e, como consequência desta maior similaridade, houve diminuição da diversidade

entre os ambientes avaliados. Por sua vez, a não ocorrência de diferenças significativas na densidade, riqueza, diversidade e biomassa para os períodos hidrológicos entre as fases do empreendimento, indicam pouca influência das alterações hidrodinâmicas advindas do empreendimento nos parâmetros descritores da dinâmica da comunidade de macrófitas aquáticas.

A comparação estatística da composição química das macrófitas, entre as fases do empreendimento, mostrou resultados bastante variados para os diferentes parâmetros avaliados. As diferenças significativas observadas tendem a ser aleatórias, e parecem estar mais relacionadas às espécies de plantas avaliadas, às variações na ocorrência de acordo com as estações de monitoramento e com o ciclo hidrológico do que com as fases do empreendimento. Dessa forma, conclui-se que é muito pouco provável que o barramento tenha contribuído para as alterações nas dinâmicas de absorção e acumulação de elementos químicos nas macrófitas aquáticas.

Monitoramento em tempo real

Os resultados obtidos nos 1764 dias de monitoramento em tempo real da qualidade da água indicam condições relativamente preservadas no rio Madeira e evidenciaram a forte influência do pulso hidrológico na qualidade da água.

A temperatura superficial da água das estações de montante e jusante apresentaram valores semelhantes durante todo o período monitorado. Na fase pós-enchimento a estação de montante passou a apresentar um aquecimento superficial mais pronunciado durante o período vespertino mostrando um padrão nictemeral bem definido, com aquecimento durante o final da tarde e arrefecimento durante a noite. Esse padrão se manifesta mais acentuadamente durante os períodos de águas baixas, quando o tempo de residência aumenta no reservatório. A estação de jusante não apresentou variações nictemerais tão acentuadas, o que está associado a uma maior mistura da coluna d'água após a passagem pelas estruturas hidráulicas da barragem.

Não foram observadas diferenças expressivas entre as estações de montante e jusante para os parâmetros condutividade e sólidos dissolvidos. A condutividade elétrica da água é mais elevada durante os períodos de águas baixas no Madeira. Durante a enchente, as águas que afluem ao rio Madeira promovem uma diluição dos íons presentes na água.

As concentrações de oxigênio foram sempre altas, mantendo-se acima do limite de 5 mg/L definido pela Resolução CONAMA 357/2005 durante grande parte do período de estudo. Em períodos de águas altas, em duas ocasiões (de 3/3/12 a 30/4/12 e 24/2/14 a 22/3/14) foram registrados resultados de oxigênio dissolvido abaixo de 5 mg/L, o que está associado à dinâmica de aporte de compostos orgânicos da bacia de drenagem e sua maior decomposição no rio Madeira nos períodos de na cheia. O padrão do oxigênio dissolvido observado depois do enchimento chama atenção pelo descolamento entre os valores de montante e jusante, sendo que esses últimos elevaram-se consideravelmente em virtude da passagem da água pelas estruturas hidráulicas da barragem.

Em relação ao pH, observa-se um padrão de resultados mais ácidos nos períodos de águas altas e mais básico nos períodos de águas baixas, variando normalmente entre 6 e 8 durante o ano. Após a criação do reservatório houve maiores oscilações, sobretudo na estação de jusante.

A turbidez do rio Madeira é extremamente alta, sendo um dos principais rios do mundo em termos de transporte de sedimentos, estando acima do limite de 100 NTU - preconizado para corpos de água doce da classe 2, segundo a Resolução CONAMA 357/2005 - na maior parte do ano. Os menores valores foram registrados nos períodos de águas baixas e os maiores no período de enchente. Eventos esporádicos de aumentos súbitos nos valores de turbidez são comuns durante todo o ano e estão associados a variações bruscas na cota do rio Madeira, conhecidos localmente como repiquetes.

De forma geral, a água do rio Madeira apresenta boa qualidade e sua dinâmica é determinada principalmente pelas variações naturais do pulso hidrológico e clima, assim como pela forte turbulência ao passar pelos vertedouros e turbinas.