

ÍNDICE

| | |
|--|-------|
| 5.2 - Bióticos..... | 1/19 |
| 5.2.1 - Fitoplâncton..... | 1/19 |
| 5.2.1.1 - Riqueza taxonômica no conjunto de dados | 1/19 |
| 5.2.1.2 - Riqueza taxonômica por compartimento..... | 2/19 |
| 5.2.1.3 - Densidade absoluta e densidade relativa | 4/19 |
| 5.2.1.4 - Biovolume absoluto e biovolume relativo..... | 7/19 |
| 5.2.1.5 - Riqueza, diversidade específica e equitabilidade no conjunto de dados..... | 10/19 |
| 5.2.1.5.1 - Diversidade de espécies | 13/19 |
| 5.2.1.5.2 - Espécies descritoras | 14/19 |
| 5.2.1.6 - Cianobactérias e cianotoxinas | 16/19 |
| 5.2.1.7 - Curva de rarefação | 18/19 |

ANEXOS

| | |
|-----------------|--|
| Anexo 5.2.1-1 - | Lista de espécies fitoplanctônicas no período de vazante (agosto 2011) |
| Anexo 5.2.1-2 - | Densidade fitoplanctônica no período de vazante (agosto 2011) |
| Anexo 5.2.1-3 - | Biovolume fitoplanctônico no período de vazante (agosto 2011) |
| Anexo 5.2.1-4 - | Abundância de espécies de cianobactérias no período de vazante (agosto 2011) |
| Anexo 5.2.1-5 - | Resultados da análise de cianotoxinas no Lago Cujubim nas vazante de 2011 |

5.2 - BIÓTICOS

5.2.1 - Fitoplâncton

O presente relatório refere-se às amostragens realizadas no rio Madeira, seus tributários e lagos e canais e abrange o período hidrológico de vazante (agosto) de 2011. Este é, portanto, o relatório sobre o início do terceiro ciclo anual do Monitoramento Limnológico e de Macrófitas Aquáticas do rio Madeira.

5.2.1.1 - Riqueza taxonômica no conjunto de dados

Considerando o conjunto de amostras qualitativas e quantitativas, a lista das espécies registradas em todos os sistemas durante a vazante de 2011, encontra-se no **Anexo 5.2.1-1**. Alguns destes táxons estão representados nas Pranchas 1, 2 e 3. Foram registrados 223 táxons distribuídos em 10 classes taxonômicas, sendo 24 cianobactérias, 08 criptofíceas, 04 dinoflagelados, 16 crisofíceas, 03 xantofíceas, 40 diatomáceas, 30 euglenóides, 01 rafidofíceas, 32 zignematofíceas e 65 clorofíceas (**Figura 5.2.1-1**). Clorofíceas, seguidas de diatomáceas, zignematofíceas, euglenóides e cianobactérias foram, portanto, as classes mais importantes nesse período.

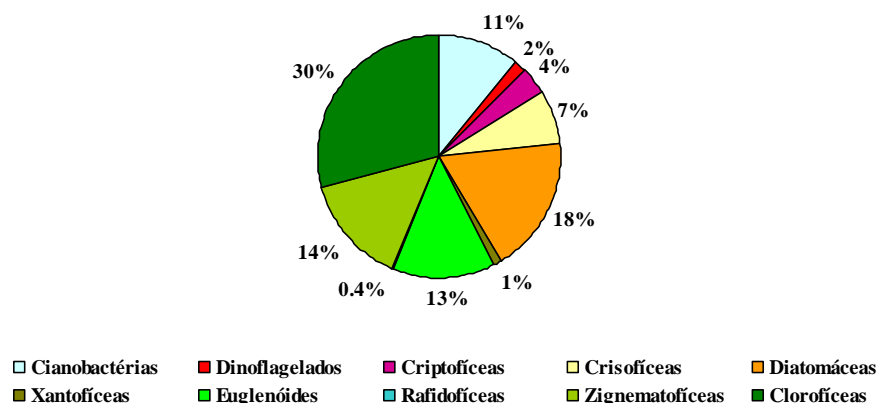


Figura 5.2.1-1 - Riqueza taxonômica total (%) (rio Madeira + Tributários+ Lagos e canais), considerando as amostras qualitativas e quantitativas, durante a vazante de 2011.

5.2.1.2 - Riqueza taxonômica por compartimento

O número de espécies registrado variou nos três compartimentos na vazante de 2011. Considerando essa abrangência amostral, uma menor riqueza taxonômica foi observada no rio Madeira, gradualmente aumentando nos tributários e nos lagos e canais (Figura 5.2.1-2).

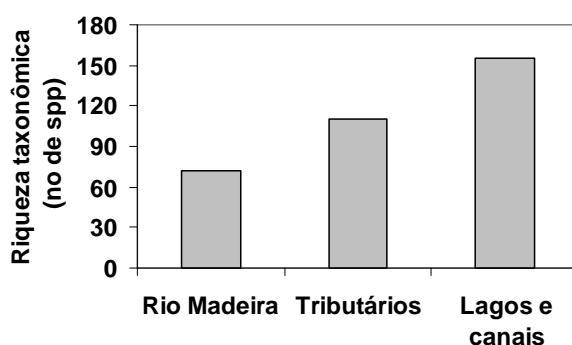


Figura 5.2.1-2 - Riqueza taxonômica absoluta nos diferentes compartimentos (rio Madeira, Tributários e Lagos e canais), na vazante de 2011).

Rio Madeira

Uma maior contribuição de diatomáceas no rio Madeira foi observada na vazante de 2011, seguida de clorofíceas. (Figura 5.2.1-3). As demais classes contribuíram com valores iguais ou inferiores a 10% do total de espécies.

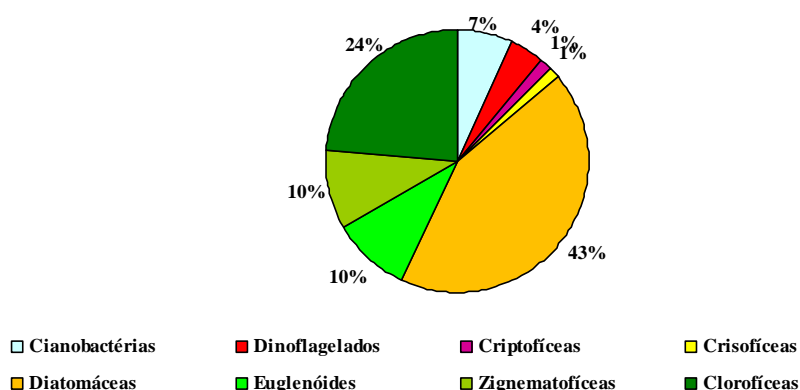


Figura 5.2.1-3 - Riqueza taxonômica considerando as amostras qualitativas e quantitativas no rio Madeira durante a vazante de 2011.

Tributários

Ao contrário do rio Madeira, clorófitas seguidas das diatomáceas, zignematófitas e cianobactérias foram os grupos que contribuíram mais para a riqueza taxonômica nos tributários na vazante de 2011 (Figura 5.2.1-4). As demais classes contribuíram com menos de 10% para a riqueza taxonômica total.

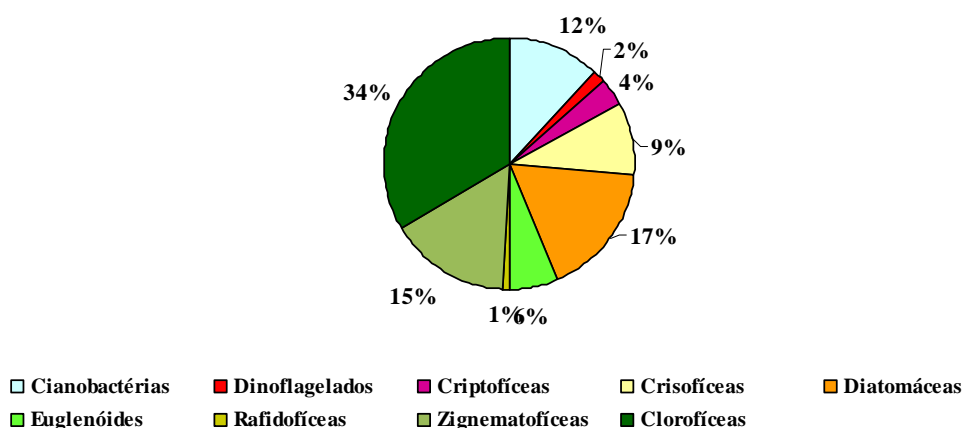


Figura 5.2.1-4 - Riqueza taxonômica nos Tributários considerando as amostras qualitativas e quantitativas durante a vazante-de 2011.

Lagos e canais

Nos lagos e canais, as clorófitas e os englenóides, seguidos de zignematófitas, cianobactérias e diatomáceas foram as classes que mais contribuíram para a riqueza taxonômica total (Figura 5.2.1-5).

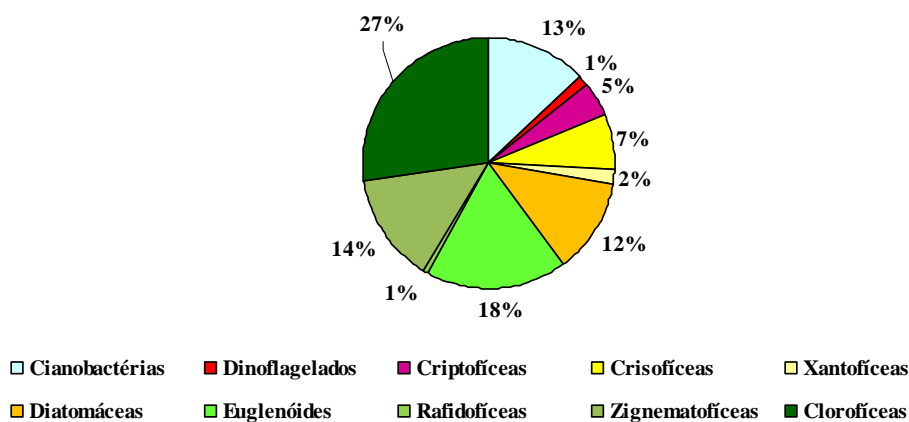


Figura 5.2.1-5 - Riqueza taxonômica considerando as amostras qualitativas e quantitativas na vazante de 2011.

5.2.1.3 - Densidade absoluta e densidade relativa

As densidades das populações de algas, expressas em indivíduos por mililitro (ind/mL) na vazante de 2011 no rio Madeira, tributários e lagos e canais, encontram-se no Anexo 5.2.1-2 desde ausência de algas (JUS.03 e JAT II) a 31.188 ind/mL (LC.02). Menores densidades médias foram observadas no rio Madeira (100 ind/mL), gradualmente aumentando nos tributários (2322 ind/mL) e nos lagos e canais (8463 ind/mL).

Rio Madeira

As densidades fitoplanctônicas no rio Madeira, na vazante de 2011, variaram de ausência de algas (JUS.03) a 156 ind/mL em MON.01. Maiores contribuições de diatomáceas foram observadas em MON.05, MON.03, MON.01 e JUS.02. MON.04 e MON.02 tiveram exclusivamente clorofíceas (Figura 5.2.1-6).

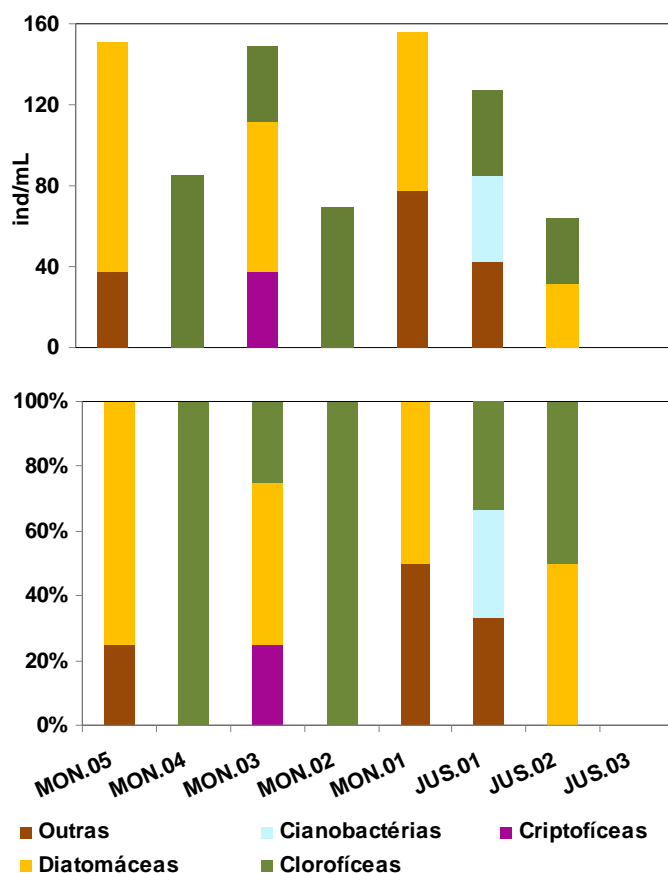


Figura 5.2.1-6 - Densidade absoluta (ind/mL) e densidade relativa (%) dos principais grupos taxonômicos da comunidade fitoplanctônica no rio Madeira na vazante de 2011.

Tributários

As densidades fitoplanctônicas nos tributários do rio Madeira, na vazante de 2011, variaram de ausência de algas (JAT II) a 8.814 ind/mL em JAC.02 (Figura 5.2.1-7). À exceção de CRC, onde as criptofíceas dominaram, as clorofíceas foram as algas mais importantes em todas as demais estações.

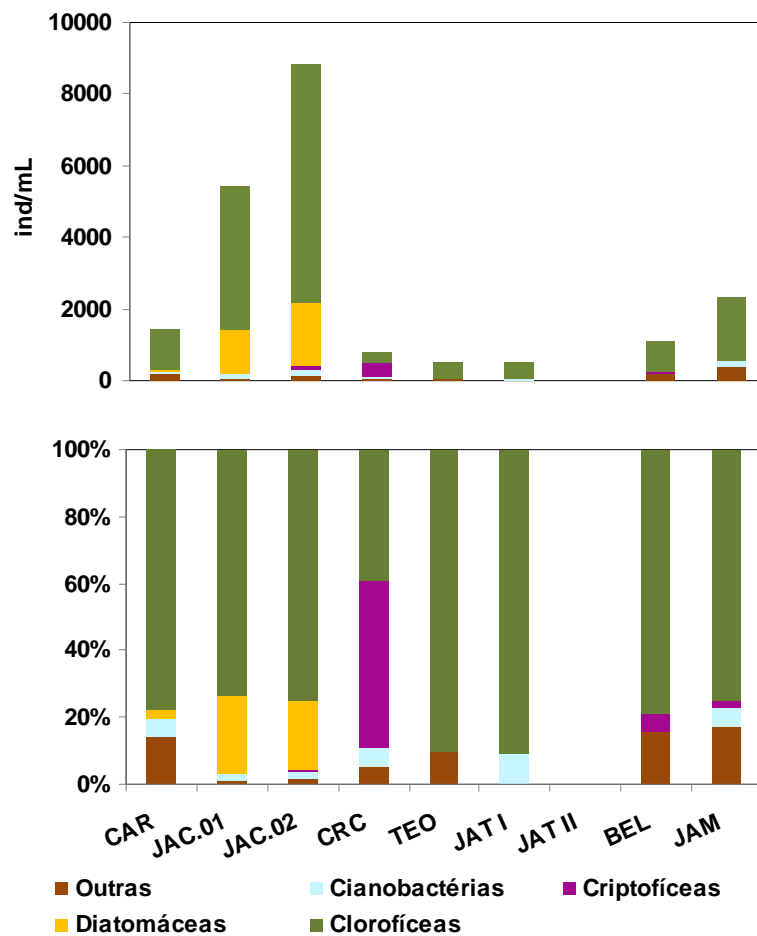


Figura 5.2.1-7 - Densidade absoluta (ind/mL) e densidade relativa (%) dos principais grupos taxonômicos da comunidade fitoplanctônica nos Tributários durante a vazante de 2011.

Lagos e canais

As densidades fitoplanctônicas nos Lagos e canais, na vazante de 2011, variaram de 1.235 ind/mL (LC.01) a 31.188 ind/mL em LC.02. Clorofíceas dominaram em todos os lagos e canais, exceto em CUJ onde cianobactérias foram as algas com maior contribuição para a densidade total (Figura 5.2.1-8).

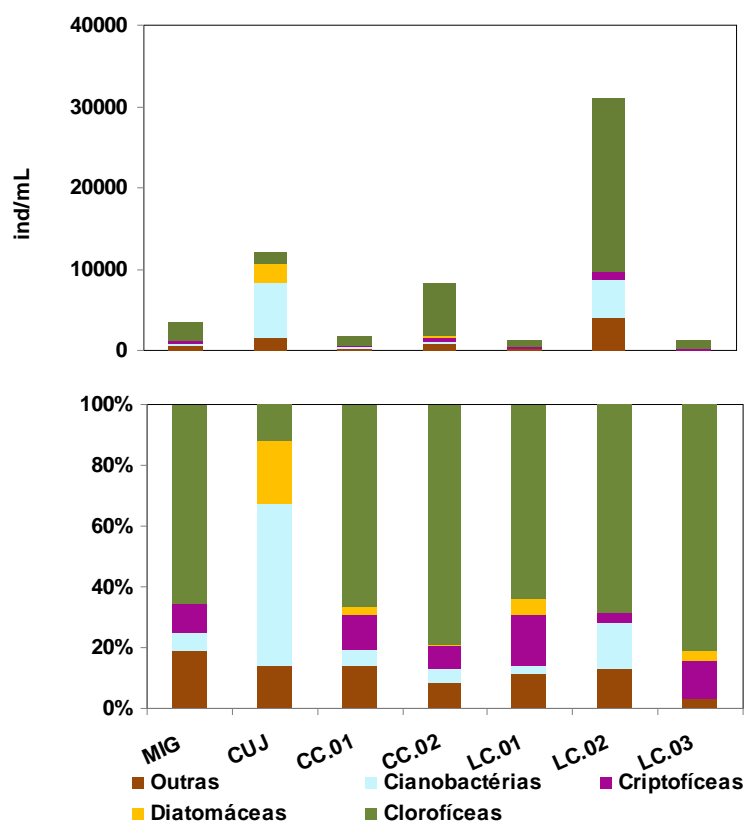


Figura 5.2.1-8 - Densidade absoluta (ind/mL) e densidade relativa (%) dos principais grupos taxonômicos da comunidade fitoplanctônica nos Lagos e canais durante a vazante de 2011.

5.2.1.4 - Biovolume absoluto e biovolume relativo

O biovolume das populações de algas expresso em mm^3 de alga por litro de água dos sistemas (mm^3/L), na vazante de 2011 no rio Madeira, tributários e lagos e canais encontra-se no Anexo 5.2.1-2, tendo flutuado entre $0,041 \text{ mm}^3/\text{L}$ no rio Madeira e $2,931 \text{ mm}^3/\text{L}$ nos lagos e canais.

Rio Madeira

O biovolume fitoplancônico no rio Madeira, na vazante de 2011, variou desde ausência de algas (JUS.03) a $0,142 \text{ mm}^3/\text{L}$ em MON.01. Maiores contribuições de diatomáceas foram observadas em MON.05, MON.03 e JUS.02. MON.04 e MON.02 tiveram exclusivamente clorofíceas (Figura 5.2.1-9).

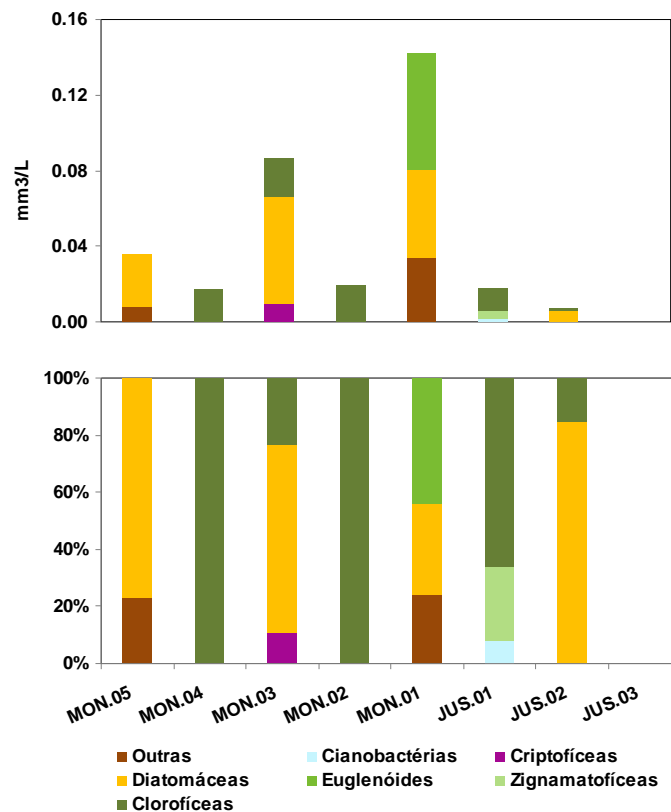


Figura 5.2.1-9 - Biovolume absoluto total (mm^3/L) e biovolume relativo (%) dos principais grupos taxonômicos da comunidade fitoplancônica no rio Madeira durante a vazante de 2011.

Tributários

O biovolume fitoplanctônico nos tributários do rio Madeira, na vazante de 2011, variou de ausência de algas (JAT II) a 0,964 (mm³/L) em JAC.02 (Figura 5.2.1-10). Clorofíceas foram importantes em CAR, JAT I, BEL e JAM. Além destas, diatomáceas em JAC.01 e JAC.02, criptofíceas em CRC e BEL e zignematofíceas em TEO foram as classes que mais contribuíram para o biovolume nos diferentes tributários.

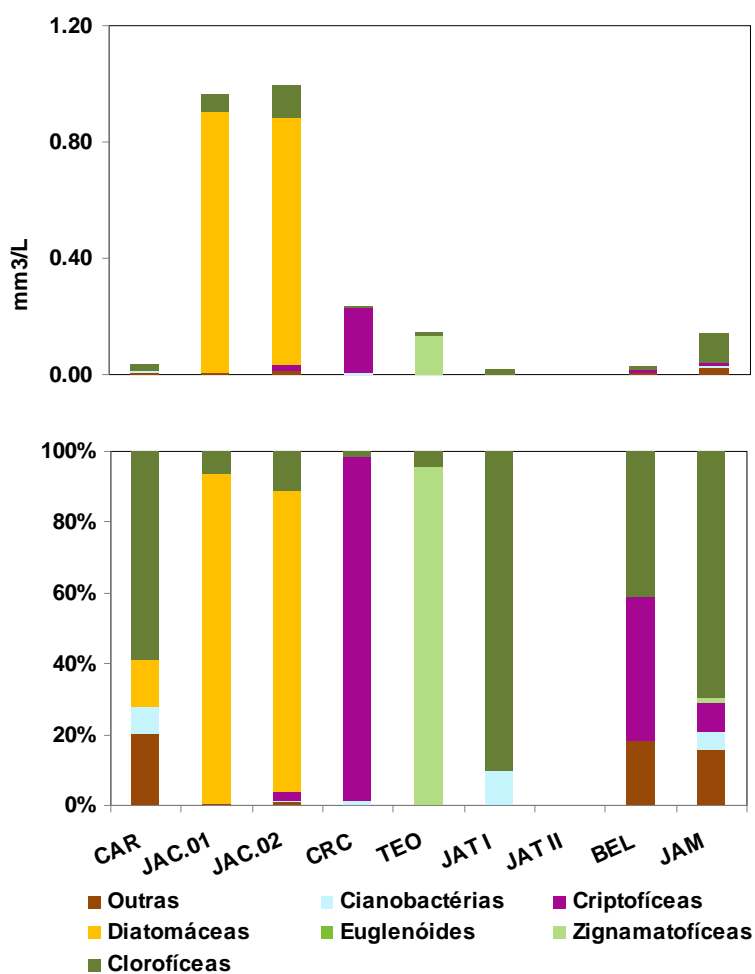


Figura 5.2.1-10 - Biovolume absoluto (mm³/L) e biovolume relativo (%) dos principais grupos taxonômicos da comunidade fitoplanctônica nos tributários do rio Madeira durante a vazante de 2011.

Lagos e canais

O biovolume fitoplanctônico nos lagos e canais, na vazante de 2011, variou de 0,138 mm³/L (CC.01) a 11,879 mm³/L (CUJ). Criptofíceas e clorofíceas co-dominaram em todos os lagos e canais, exceto em CUJ, onde cianobactérias foram as algas com maior contribuição para o biovolume total. Além das cianobactérias, elevada contribuição de criptofíceas foi observada para o biovolume total na maioria dos lagos e canais (Figura 5.2.1-11).

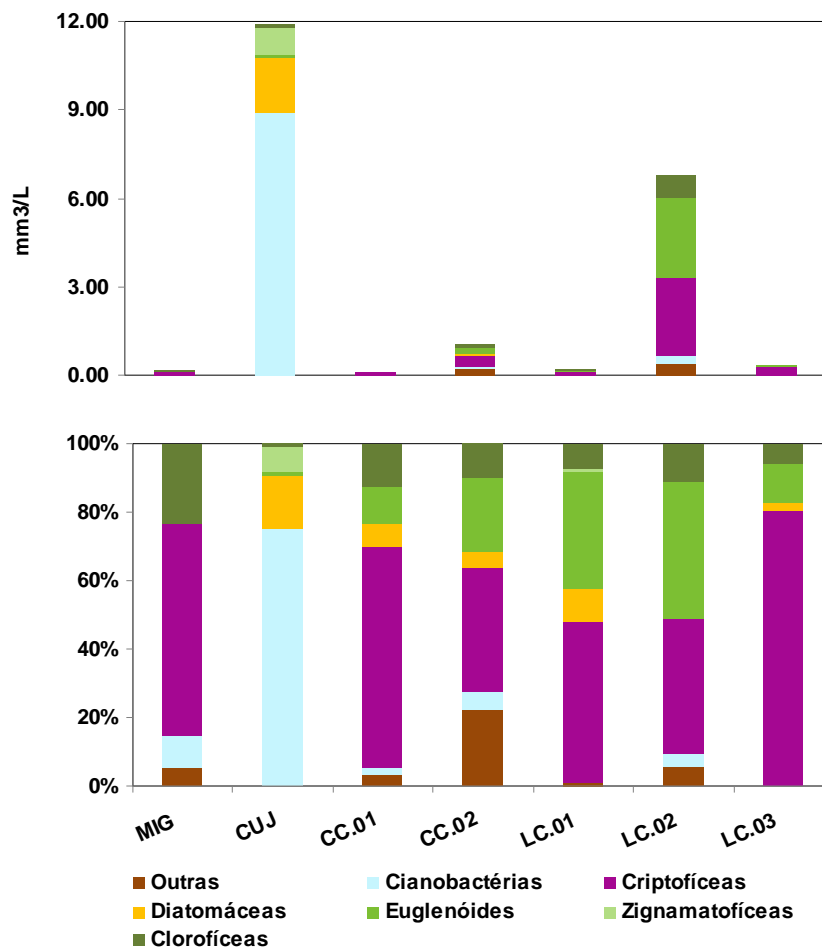


Figura 5.2.1-11 - Biovolume absoluto (mm³/L) e biovolume relativo (%) dos principais grupos taxonômicos da comunidade fitoplanctônica nos Lagos e canais do rio Madeira durante a vazante de 2011.

5.2.1.5 - Riqueza, diversidade específica e equitabilidade no conjunto de dados

Considerando os três compartimentos (rio Madeira, tributários e lagos e canais) a riqueza de espécies variou de zero em JUS.03 no rio Madeira e JAT II nos tributários, a 36 táxons/amostra em CC.02 nos lagos e canais na vazante de 2011. Já a diversidade flutuou de zero nas mesmas estações a 4,04 bits/ind. em CUJ. O intervalo da equitabilidade foi de 5% em JAC.01 nos tributários a 100% em todas as estações do rio Madeira. A riqueza e diversidade de espécies média aumentaram do rio Madeira (3 táxons/amostra e 1,32 bits/ind, respectivamente), para os tributários (9 táxons/amostra e 1,94 bits/ind, respectivamente) e para os lagos e canais (19 táxons/amostra e 3,94 bits/ind, respectivamente).

Rio Madeira

Considerando-se o conjunto de dados no rio Madeira e excluindo-se as amostras onde ocorreram ausência de táxons, a riqueza de espécies, na vazante de 2011, flutuou entre 2 táxons/amostra em MON.04, MON.02 e JUS.02 a 4 táxons/amostra em MON.05, MON.03 e MON.01. A diversidade foi, respectivamente, menor e maior nos mesmos pontos observados para a riqueza (1 e 2 bits/ind) e todos os pontos tiveram equitabilidade máxima (100%) (Figura 5.2.1-12).

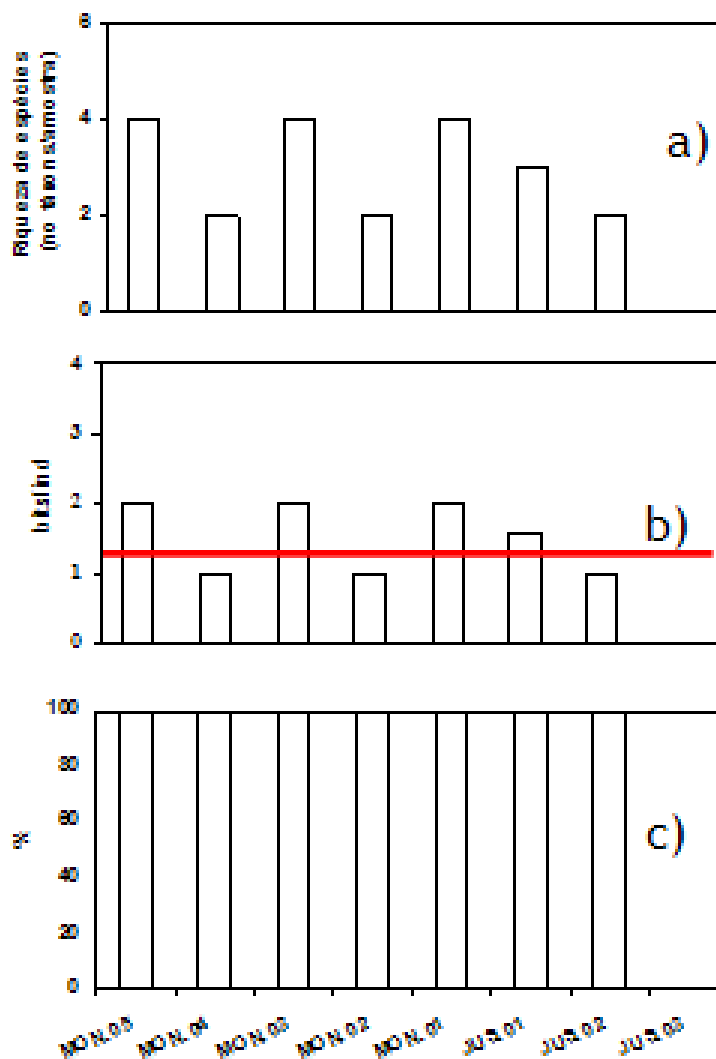


Figura 5.2.1-12 - (a) Riqueza de espécies; (b) diversidade específica, assinalando o limite considerado como alta diversidade (Margalef, 1972) e (c) equitabilidade no rio Madeira, durante a vazante de 2011.

Tributários

Considerando-se o conjunto de dados e excluindo-se as amostras onde ocorreram ausência de táxons, a riqueza de espécies nos tributários variou de 4 táxons/amostra em TEO a 23 táxons/amostra em JAC.02. A menor diversidade ocorreu em TEO (1,36 bits/ind) e a maior em JAC.02 (2,73 bits/ind). Já a variação na equitabilidade variou entre 50% (JAC.01) e 93% (CRC). (Figura 5.2.1-13).

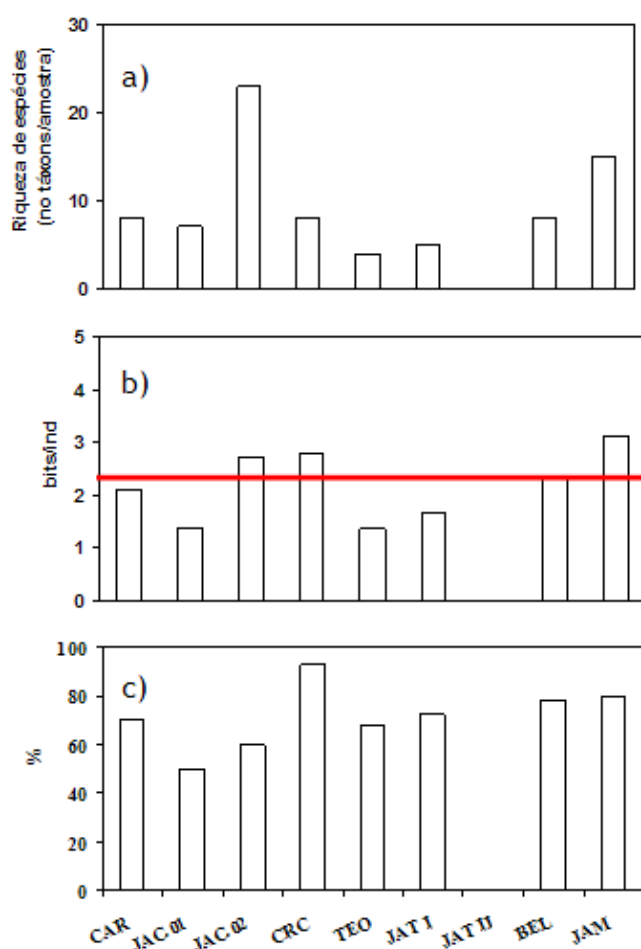


Figura 5.2.1-13 - (a) Riqueza de espécies; (b) diversidade específica, assinalando o limite considerado como alta diversidade (Margalef, 1972) e (c) equitabilidade nos Tributários do rio Madeira, durante a vazante de 2011.

Lagos e canais

Considerando-se o conjunto de dados e excluindo-se as amostras onde ocorreu ausência de táxons, a riqueza de táxons nos lagos e canais variou de 9 em LC.03 a 36 táxons/amostra em CC.02 durante o período de vazante de 2011. Já a diversidade foi menor em LC.03 (1,81 bits/ind) e maior em CUJ (4,02 bits/ind) (Figura 5.2.1-14). O intervalo da equitabilidade foi de 57% (LC.03) a 84% (LC.01).

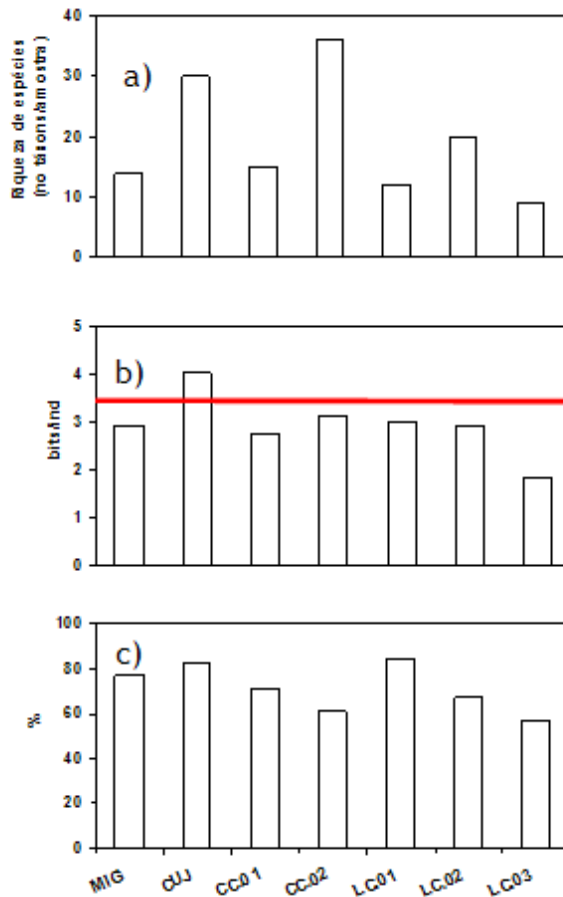


Figura 5.2.1-14 - (a) Riqueza de espécies; (b) diversidade específica, assinalando o limite considerado como alta diversidade (Margalef, 1972) e (c) equitabilidade nos Lagos e canais do rio Madeira, durante a vazante de 2011.

5.2.1.5.1 - Diversidade de espécies

Considerando apenas as amostras quantitativas no conjunto total dos dados, a **gama diversidade** da comunidade fitoplanctônica foi de 109 táxons na vazante de 2011. Assim como a riqueza de espécies (táxons/amostra), a gama diversidade aumentou gradualmente do rio Madeira (17 espécies), para os tributários (43 espécies) e lagos e canais (83 espécies) (Quadro 5.2.1-1).

A **alfa diversidade**, no contexto de uma única coleta, coincide com a riqueza média de espécies já descrita no primeiro parágrafo do Item 5.2.1.5.

O intercâmbio de espécies (**beta diversidade**) levando-se em conta os três sistemas na vazante de 2011 ocorreu em níveis intermediários (43%). Considerando cada sistema em separado, as estações do rio Madeira tiveram uma composição bastante heterogênea (76%) e intermediária nos tributários e lagos e canais (50 e 55%, respectivamente) (**Quadro 5.2.1-1**).

Quadro 5.2.1-1 - Diversidades gama, alfa e beta no conjunto de dados (Geral) e no rio Madeira, Tributários e Lagos e canais na vazante de 2011.

| Diversidade\compartmento | Geral | Rio Madeira | Tributários | Lagos e canais |
|--------------------------|-------|-------------|-------------|----------------|
| Diversidade Gama | 109 | 17 | 43 | 83 |
| Diversidade Alfa-média | 10 | 3 | 9 | 19 |
| Diversidade Beta | 43 | 79 | 50 | 55 |

5.2.1.5.2 - Espécies descritoras

Num total de 109 táxons registrados em todos os compartimentos na vazante de 2011 a partir das amostras quantitativas, 66 espécies ocorreram pelo menos em uma amostra com contribuições maiores que 5% para o biovolume e/ou densidade totais. No entanto, dentre essas 66 espécies apenas 15 e 8 espécies, respectivamente, ocorreram em contribuições > 5% para o biovolume e densidade totais em no mínimo duas amostras (**Quadro 5.2.1-2**). As espécies que contribuíram com biovolume ou densidades >50% foram somente 8 em biovolume e 4 em densidade.

Dessa forma, de acordo com os critérios utilizados, 17 espécies podem ser consideradas como descritoras em biovolume e/ou densidade nos diferentes compartimentos. No rio Madeira, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *A. granulata* var. *granulata*, Centrales 2, *Chlorella vulgaris*, *Dictyosphaerium pulchellum* e *Franceia* cf. *echidna*, foram descritoras em biovolume, e *A. granulata* var. *angustissima*, *A. italica*, Centrales 2 e *Ulothrix* sp.2, em densidade. Já nos tributários, 6 espécies foram importantes em biovolume: *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *Synedra* sp.1, *Chlorella minutissima*, *C. vulgaris*, *Choricystis minor* e *Mesotaenium* sp. e duas em densidade, *Chlorella minutissima* e *Choricystis minor*. Nos lagos e canais, foram também 6 espécies consideradas como descritoras em biovolume: *Microcystis wesenbergii*, *Cryptomonas brasiliensis*, *C. curvata*, *C. marsonii*, *Rhodomonas* sp.1 e *Choricystis minor*, e duas em densidade: *Cryptomonas brasiliensis* e *Choricystis minor*.

Quadro 5.2.1-2 - Lista de espécies fitoplanctônicas que contribuíram com mais de 5% para o biovolume e/ou densidade total no rio Madeira, Tributários e Lagos e canais na vazante de 2011 (X em negrito= ocorrência de espécies que contribuíram com mais de 5%; X*=ocorrência de espécies que contribuíram com mais de 50%).

| | Biovolume | | | Densidade | | |
|---|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| | Rio Madeira | Tributários | Lagos e canais | Rio Madeira | Tributários | Lagos e canais |
| Cianobactérias | | | | | | |
| <i>Chroococcus minimus</i> | | | | | | X |
| <i>Cyanodictyon imperfectum</i> | | | | | | X |
| <i>Gloeocapsa</i> sp. 2 | | | | | | X |
| <i>Merismopedia</i> cf. <i>marssonii</i> | | | X | | | |
| <i>Microcystis wessenbergii</i> | | | X* | | | X |
| <i>Planktolyngbya circumcreta</i> | | | | | | X |
| <i>Romeria elegans</i> | | | | | X | |
| <i>Synechocystis aquatilis</i> (2) | X | X | | X | X | |
| Criptofíceas | | | | | | |
| <i>Cryptomonas brasiliensis</i> | X | X | X | X | X | X* |
| <i>Cryptomonas curvata</i> | | X | X | | X | |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>marssonii</i> | | X | X | | X | |
| <i>Cryptomonas pyrenoidifera</i> | | | | | | X |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | | | X | | | X |
| <i>Rhodomonas</i> sp. 1 | | | X* | | | |
| <i>Chrysoococcus punctiformis</i> | | X | | | X | |
| <i>Dinobryon divergens</i> | | X | | | X | |
| Dinoflagelados | | | | | | |
| <i>Durinskia</i> sp.1 | | | X | | | |
| <i>Durinskia</i> sp.2 | X | | | X | | |
| Crisofíceas | | | | | | |
| <i>Chromulina</i> cf. <i>gyrans</i> | | | | | X | |
| <i>Chromulina microp plankton</i> | | | | | X | X |
| <i>Chromulina</i> sp.9 | | | | | X | |
| <i>Chromulina</i> sp. 5 | | | | | | X |
| <i>Chrysoococcus punctiformis</i> | | | | | X | |
| Chrysophyceae 8 | | | | | | X |
| Chrysophyceae 10 | X | | | | | |
| Chrysophyceae 12 | | | X | | | X |
| Diatomáceas | | | | | | |
| <i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> | X | X | | X | X | |
| <i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> | X | X | | | | |
| <i>Aulacoseira</i> aff. <i>italica</i> | X | | | X | | |
| <i>Aulacoseira pseudogranulata</i> | | | X | | | X |
| <i>Cyclotella</i> sp. 2 | X | | | X | | |
| Centrales 2 | X* | | | X | | |
| <i>Nitzschia palea</i> | X | | X | X | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 1 | | X | | | | |
| <i>Synedra/Ulnaria</i> | | X | X | | X | X |
| <i>Synedra</i> sp.1 | | X* | | | X | |
| Pennales 7 | | | X | | | |
| Rafidofíceas | | | | | | |
| <i>Gonyostomum</i> sp. | | X | | | X | |
| Euglenóides | | | | | | |
| <i>Euglena</i> sp.2 | | | X | | | |
| <i>Strombomonas</i> sp.2 | | | X | | | |
| <i>Trachelomonas cervicula</i> | | | X | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | X | | | X | | |
| <i>Trachelomonas</i> sp.2 | | | X | | | |
| <i>Trachelomonas</i> sp.11 | | | X | | | |
| Clorofíceas | | | | | | |
| <i>Chlamydomonas microscopica</i> | | | | | X | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp.1 | | X | | | | |
| <i>Chlorella homosphaera</i> | | | | | | X |
| <i>Chlorella minutissima</i> | | X | | | X* | X |
| <i>Chlorella</i> cf. <i>vulgaris</i> | X* | X | | X | | |
| <i>Choricystis</i> cf. <i>cylindracea/chodatii</i> | | | | | | X |
| <i>Choricystis minor</i> | | X | X | | X* | X* |
| <i>Coelastrum reticulatum</i> | | X | | | | |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i> | | | | | X | |
| <i>Dictyosphaerium</i> sp. | | | X | | | |
| <i>Dictyosphaerium puchellum</i> | X* | | | X | | |
| <i>Diplochlois lunata</i> | | | | X | | |
| <i>Elakatothrix genevensis</i> | X | X | | X | X | |
| <i>Franceia</i> cf. <i>echidna</i> | X* | | | X | | |
| <i>Koliella longiseta</i> f. <i>tenuis</i> | | X | | | X | |
| <i>Monoraphidium convolutum</i> | | X | | | X | X |
| <i>Oocystis lacustris</i> | | X | | | X | |
| <i>Scenedesmus ellipticus</i> | | X | | | X | |
| <i>Schroederia setigera</i> | | | X | | | |
| <i>Ulothrix</i> sp. 2 | X | | | X | | |
| Zignematofíceas | | | | | | |
| <i>Actinotaenium perminutum</i> | X | | | X | | |
| <i>Mesotaenium</i> sp. | | X* | | | X | |

5.2.1.6 - Cianobactérias e cianotoxinas

A lista das espécies de cianobactérias registradas na vazante de 2011 e suas respectivas densidades, expressas em céls/mL em cada sistema, encontra-se no Anexo 5.2.1-4. As densidades de cianobactérias foram expressivamente maiores nos lagos e canais, se comparadas ao rio Madeira e aos tributários. Considerando os três compartimentos a densidade de cianobactérias variou entre zero (46% do total de amostras) e 499.209 céls/mL em CUJ (Figura 5.2.1-15).

A Resolução CONAMA 357/2005, sobre o enquadramento das águas de acordo com seus usos, inclui as densidades de cianobactérias (céls/mL) como um dos parâmetros a serem analisados, sendo Classe 1: até 20.000 céls/mL; Classe 2 até 50.000 céls/mL; e Classe 3 até 100.000 céls/mL.

Nossos resultados mostraram que, durante a vazante de 2011, apenas na estação CUJ esses valores superaram o limite de 50.000 céls/mL, limite preconizado para águas de Classe 2, como é o caso, com dominância de *Aphanocapsa delicatissima*, *Aphanocapsa incerta*, *Cyanoduction imperfectum*, *Microcystis wesenbergii* e *Planktolyngbya circumcreta*. Em LC.02, o limite de 20 mil céls./mL, foi ultrapassado com dominância de *Gloeocapsa* sp. 2 e *Planktolyngbya limnetica*. Dentre essas espécies de cianobactérias, *Aphanocapsa incerta*, *Microcystis wesenbergii* e *Planktolyngbya limnetica* são consideradas potencialmente tóxicas (Sant'Anna e Azevedo 2000). Entretanto, as águas do lago Cuniã não são utilizadas para abastecimento doméstico e nem mesmo para recreação. Face às elevadas densidades de cianobactérias, foram analisadas as cianotoxinas na amostra em CUJ (Quadro 5.2.1-3). Os resultados obtidos em agosto de 2011 foram inferiores ao limite de detecção do método analítico utilizado.

Quadro 5.2.1-3 - Concentrações de cianotoxinas no lago Cujubim (CUJ) na vazante de 2011.

| Parâmetros | Unidade | Limite de detecção | Resultados |
|----------------------|---------|--------------------|------------|
| Microcistinas | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cilindrospermopsina | µg/L | 1,2 | < 1,2 |
| Saxitoxinas (Totais) | µg/L | 3 | < 3 |

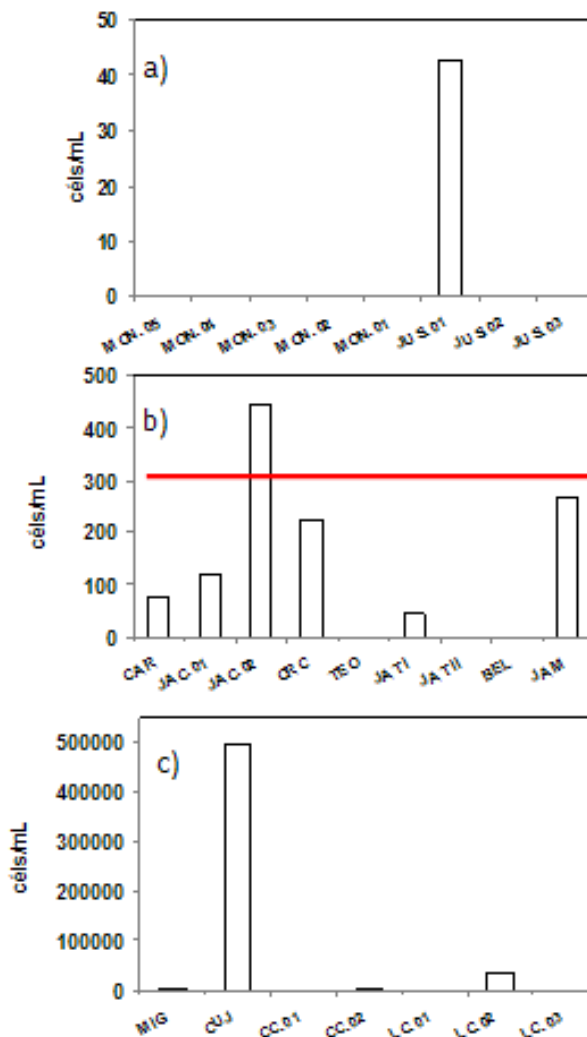


Figura 5.2.1-15 - Densidade de cianobactérias no rio Madeira (a), tributários (b) e lagos e canais (c) na vazante de 2011, assinalado (linha vermelha) o limite permitido pela resolução CONAMA 357/05 para águas de Classe 2.

Desta forma, considerando o conjunto de amostras analisadas na vazante de 2011, de acordo com o critério densidade de cianobactérias, as águas de CUJ (499.209 céls/mL) violaram os limites para águas de Classe 2 (valor máximo para esta Classe 50.000 céls/mL) e para Classe 3 (valor máximo para esta Classe 100.000 céls/mL). Já as águas de LC.02 (36.045 céls/mL), com concentrações superiores a 20.000 céls./mL, violaram o limite para águas de Classe 1 (valor máximo para esta Classe 20.000 céls/mL) da resolução do CONAMA 357/05. A maioria das águas analisadas, portanto, apresenta densidade de cianobactérias compatível com o limite estabelecido para águas de Classe 1 (densidade de cianobactérias < 20.000 céls/mL), embora

esses corpos d'água devam ser comparados a águas de Classe 2. Estas águas podem ser destinadas, portanto, a diversos usos, como ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; à irrigação de hortaliças e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Vale ressaltar que, para os fins pelos quais as águas do rio Madeira, tributários e lagos e canais se destinam até então (Classe 2), os resultados de cianotoxinas foram inferiores aos estabelecidos pela Portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde, para água para consumo humano. No rio Madeira, ocorre captação de água destinada ao consumo humano em pontos próximos à estação JUS.01, no entanto, a densidade de cianobactérias neste rio é muito baixa e foi inferior a 20.000 céls./mL em todas as estações de amostragem. Nos demais compartimentos não há captação de água.

Os lagos que atingiram densidades de cianobactérias superiores ao estabelecido pela legislação, além de estarem localizados a jusante da UHE Santo Antônio e não estarem sob influência do empreendimento, devido a sua localização águas abaixo, não conferem risco de contaminar os pontos de captação de água (situados a montante da barragem), por dispersão de células de cianobactérias.

5.2.1.7 - Curva de rarefação

É reconhecido que a riqueza de espécies das comunidades é influenciada pelo número de amostras e pela abundância em que as populações ocorrem (Williams 1964). Com o objetivo de comparar a riqueza de espécies encontrada nos três compartimentos estudados, tendo como base um número idêntico de indivíduos, foi utilizada a curva de rarefação proposta por Gotelli & Graves (1996). Para tanto, foi considerado o somatório das densidades fitoplanctônicas (ind/mL) encontradas em todos os períodos e estações para cada compartimento. Os resultados da curva de rarefação confirmaram o que vem sendo exposto ao longo dos nove relatórios apresentados nos dois ciclos hidrológicos estudados. Em outras palavras, a riqueza de espécies é maior nos lagos e canais, seguida da riqueza registrada nos tributários e por fim do rio Madeira. A riqueza esperada pela curva de rarefação padronizada mostra claramente diferenças significativas entre a riqueza de espécies nos diferentes compartimentos, para uma mesma densidade (não há sobreposição dos intervalos de confiança das três curvas) (Figura 5.2.1-16).

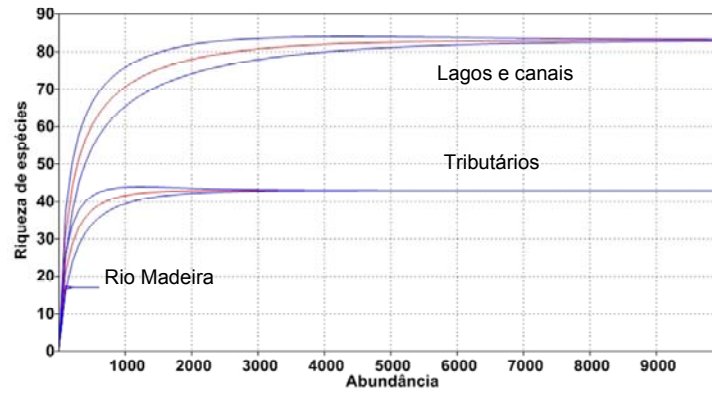


Figura 5.2.1-16 - Curva de rarefação para a comunidade fitoplanctônica do rio Madeira, tributários e lagos e canais (riqueza de espécies esperada para uma densidade das populações padronizada, Gotelli & Graves, 1996). As linhas pontilhadas representam 95% do intervalo de confiança para cada compartimento (não visível para o rio Madeira dada a escala).

