

1. MODELAGEM MATEMÁTICA DA QUALIDADE DA ÁGUA

Em atendimento aos itens 109 e 110 do Parecer Técnico 029/2011 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, que considera que “a modelagem matemática elaborada para o período de enchimento no EIA, não contemplou fluxo hidráulico diferenciado entre compartimentos, e a falta de análise dos parâmetros Nitrogênio e Fósforo, além de DBO, OD e Carbono oxidável, para conclusão quanto ao percentual de remoção do material vegetal”, foi elaborada a modelagem matemática, considerando todos os parâmetros acima citados nos quatro trechos (compartimentos) do Rio Araguaia.

1.1. Metodologia

1.1.1. Segmentação do rio Araguaia de acordo com suas características hidráulicas

A compartimentalização do rio Araguaia de acordo com suas características hidráulicas utilizada no presente documento foi baseada nos resultados apresentados no EIA/RIMA do AHE Santa Isabel (Tomo II). Tais resultados demonstraram que o rio Araguaia apresenta quatro trechos, sendo cada um identificado por seções transversais que limitam o tramo correspondente (Ilustração 1).

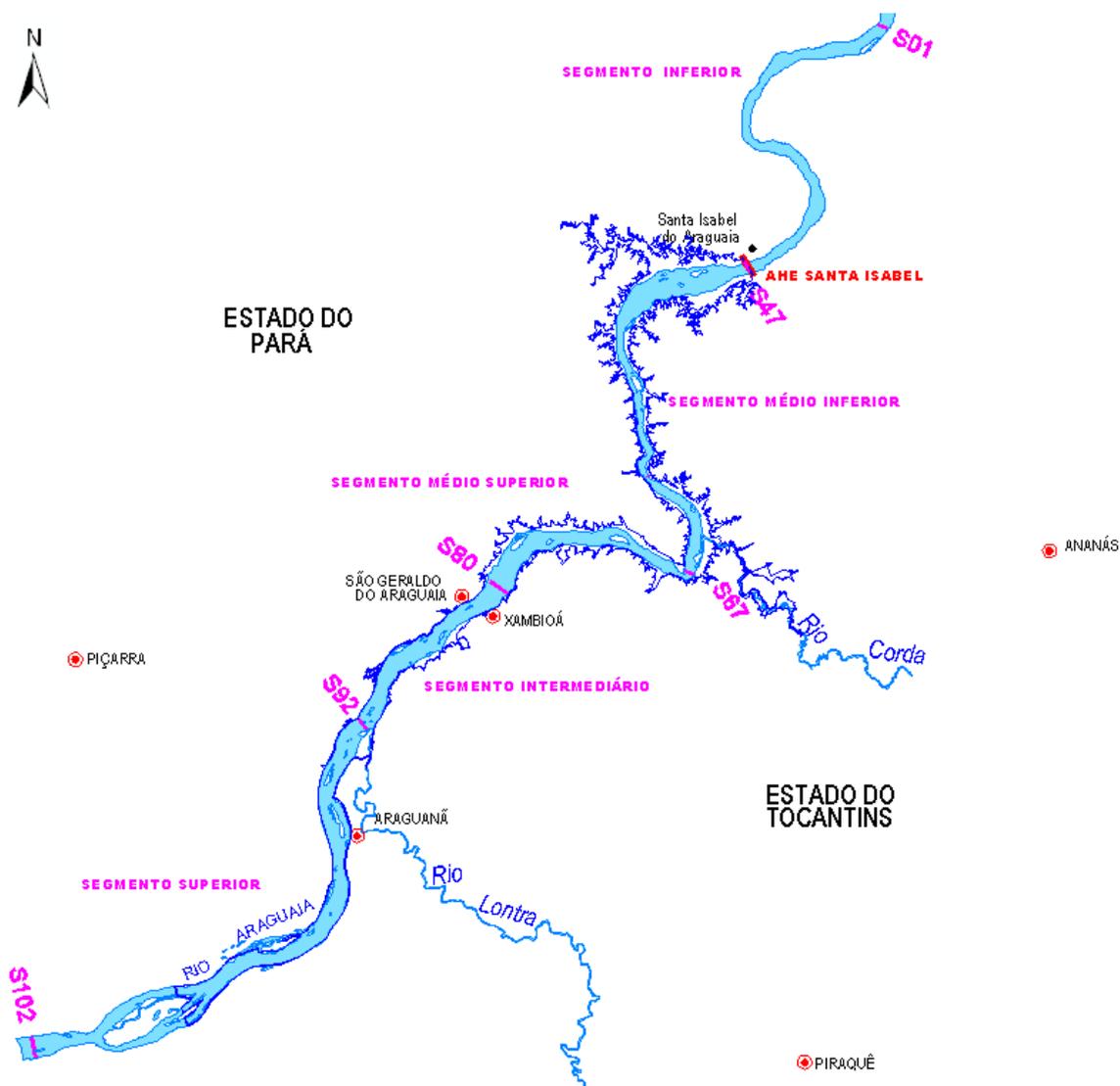


Ilustração 1. Mapa dos compartimentos e suas respectivas coordenadas geográficas. Fonte: EIA/RIMA do AHE Santa Isabel (Tomo II).

Como o objetivo deste documento é estimar as cargas geradas pela vegetação que será submersa pela criação do reservatório do AHE Santa Isabel, não se levou em consideração o trecho inferior (5), pois esse se situa a jusante da área do futuro reservatório.

A Tabela 1 apresenta os dados de volume (m³) e vazão (m³/s) para cada trecho de acordo com o EIA/RIMA (Tomo II), evidenciando diferenças hidráulicas consideráveis entre esses compartimentos.

Tabela 1. Caracterização hidrológica dos quatro compartimentos.

compartimentos	segmento superior	segmento intermediário	segmento médio superior	segmento médio inferior
volume (m ³)	3.216.433,23	2.067.022,15	1.599.569,69	1.301.084,71
vazão (m ³ /s)	3.078,16	3.008,81	2.896,52	2.893,20

1.1.2. Obtenção da fitomassa total por trecho alagado

Cada um desses compartimentos ou trechos do rio Araguaia sofrerão diferentes consequências pelo alagamento decorrente da construção do reservatório. As fitomassas

totais (ton/ha) por tipo de vegetação de cada um dos trechos que serão alagados foram obtidas de acordo com dados secundários apresentados no EIA/RIMA do AHE Santa Isabel (Tomo III) e são apresentadas na Tabela 2. Observa-se nessa tabela que as maiores valores de fitomassa total referentes a florestas e cerrado encontram-se no trecho 1.

Tabela 2. Fitomassa total (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos

Tipo de vegetação	Compartimentos				Total (ton/ha)
	Trecho 1 (ton/ ha)	Trecho 2 (ton/ha)	Trecho 3 (ton/ha)	Trecho 4 (ton/ha)	
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1.170,40	128,72	362,25	14,73	1.676,09
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	998,33	45,67	341,17	17,89	1.403,06
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1.220,10	107,71	149,45	308,38	1.785,64
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	169,00	122,80	315,97	224,37	832,14
Cerrado	60,08		0,37		60,44

Trecho 1- Segmento superior

Trecho 2- Segmento intermediário

Trecho 3 - Segmento médio superior

Trecho 4 - Segmento médio inferior

A remoção de diferentes percentuais da vegetação resultou em distintos valores de fitomassa que permanecem nos trechos ou compartimentos que serão alagados. A remoção de 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% e 10% da vegetação são apresentadas, respectivamente, da Tabela 3 a Tabela 11.

Tabela 3. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 90% de remoção de vegetação original.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ ha)	Trecho 2 (ton/ ha)	Trecho 3 (ton/ ha)	Trecho 4 (ton/ ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	117,04	12,87	36,23	1,47	167,61
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	99,83	4,57	34,12	1,79	140,31
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	122,01	10,77	14,94	30,84	178,56
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	16,90	12,28	31,60	22,44	83,21
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

Tabela 4. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 80% de remoção de vegetação original.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ ha)	Trecho 2 (ton/ ha)	Trecho 3 (ton/ ha)	Trecho 4 (ton/ ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	234,08	25,74	72,45	2,95	335,22
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	199,67	9,13	68,23	3,58	280,61
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	244,02	21,54	29,89	61,68	357,13
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	33,80	24,56	63,19	44,87	166,43
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

Tabela 5. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 70% de remoção de vegetação original.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ ha)	Trecho 2 (ton/ha)	Trecho 3 (ton/ ha)	Trecho 4 (ton/ ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	351,12	38,62	108,68	4,42	502,83
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	299,50	13,70	102,35	5,37	420,92
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	366,03	32,31	44,83	92,51	535,69
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	50,70	36,84	94,79	67,31	249,64
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

Tabela 6. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 60% de remoção de vegetação original.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ha)	Trecho 2 (ton/ha)	Trecho 3 (ton/ha)	Trecho 4 (ton/ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	468,16	51,49	144,90	5,89	670,44
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	399,33	18,27	136,47	7,16	561,22
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	488,04	43,08	59,78	123,35	714,25
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	67,60	49,12	126,39	89,75	332,86
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

Tabela 7. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 50% de remoção de vegetação original.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ha)	Trecho 2 (ton/ha)	Trecho 3 (ton/ha)	Trecho 4 (ton/ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	585,20	64,36	181,13	7,36	838,05
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	499,16	22,83	170,58	8,95	701,53
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	610,05	53,85	74,72	154,19	892,82
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	84,50	61,40	157,98	112,18	416,07
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

Tabela 8. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 40% de remoção de vegetação original.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ha)	Trecho 2 (ton/ha)	Trecho 3 (ton/ha)	Trecho 4 (ton/ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	702,24	77,23	217,35	8,84	1005,66
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	599,00	27,40	204,70	10,74	841,83
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	732,06	64,63	89,67	185,03	1071,38
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	101,40	73,68	189,58	134,62	499,28
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

Tabela 9. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 30% de remoção de vegetação original.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ha)	Trecho 2 (ton/ha)	Trecho 3 (ton/ha)	Trecho 4 (ton/ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	819,28	90,10	253,58	10,31	1173,26
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	698,83	31,97	238,82	12,52	982,14
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	854,07	75,40	104,61	215,87	1249,95
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	118,30	85,96	221,18	157,06	582,50
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

Tabela 10. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 20% de remoção.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ha)	Trecho 2 (ton/ha)	Trecho 3 (ton/ha)	Trecho 4 (ton/ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	936,32	102,97	289,80	11,78	1340,87
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	798,66	36,53	272,93	14,31	1122,45
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	976,08	86,17	119,56	246,70	1428,51
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	135,20	98,24	252,77	179,49	665,71
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

Tabela 11. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos quatro compartimentos, havendo 10% de remoção.

Tipo de vegetação	Trecho 1 (ton/ha)	Trecho 2 (ton/ha)	Trecho 3 (ton/ha)	Trecho 4 (ton/ha)	Total (ton/ha)
Pastagem	2.187,01	285,81	630,63	191,09	3.294,54
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1053,36	115,85	326,03	13,26	1508,48
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	898,50	41,10	307,05	16,10	1262,75
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1098,09	96,94	134,50	277,54	1607,07
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	152,10	110,52	284,37	201,93	748,93
Cerrado	60,08	0,00	0,37	0,00	60,44

De posse das informações apresentadas acima, foi possível empregar a modelagem matemática para evidenciar o efeito da remoção da vegetação com diferentes porcentagens (%) sobre a qualidade da água em cada um dos quatro segmentos do futuro reservatório Santa Isabel, considerando os seguintes parâmetros: Carbono oxidável ($C_{oxidável}$), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5), Oxigênio Dissolvido (OD), Nitrogênio total (Nt) e Fósforo total (Pt).

1.1.3. Quantificação de carbono na vegetação

No cálculo do carbono, inicialmente quantificou-se a carga de matéria orgânica correspondente a diferentes partes da vegetação tais como: galhos, folhas, casca, serrapilheira, que são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12. Carga de matéria orgânica vegetal (fitomassa) na área a ser inundada pelo futuro reservatório em toneladas por hectare.

Dados de Entrada	Carga de MO Total	Carga de Matéria Orgânica (Fitomassa)				Unidade
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	2,4	0	0	0	2,4	t/ha
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	169,61	56,73	7,46	10,14	9,96	t/ha
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	130,88	43,78	5,76	7,83	7,68	t/ha
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	164,05	54,63	8,5	10,12	16,65	t/ha
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	123,57	41,15	6,4	7,62	12,54	t/ha
Cerrado	15,97	9,42	1,22	1,01	2,36	t/ha

A seguir, de acordo com Bianchini Jr & Cunha-Santino (2005), foram obtidas as quantidades de carbono total que constituem as diferentes partes da vegetação, que correspondem: galhos (44,3% de carbono), folhas (41,4% de carbono), casca (51,3% de carbono) e serrapilheira (39,4%). Estes valores são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13. Carga de carbono total para as diferentes partes e tipos de vegetação presentes na área a ser alagada na formação do reservatório.

Dados de Entrada	Carga de Carbono Total	Carga de Carbono total				Unidade
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	1,06	0	0	0	0,9456	t/ha
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,80	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	t/ha
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,72	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	t/ha
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,35	24,20109	3,519	5,19156	6,5601	t/ha
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49	18,22945	2,6496	3,90906	4,94076	t/ha
Cerrado	7,04	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	t/ha

Obtidos os valores do carbono total, buscou-se estimar a quantidade de carbono oxidável da vegetação, que é aquele constituinte de compostos orgânicos mais facilmente degradados e que seria primeiramente decomposto caso houvesse a submersão da vegetação, gerando aumento das concentrações dos nutrientes (WETZEL, 1981).

As cargas de carbono oxidável para os diferentes tipos de vegetação foram calculadas baseando-se na quantidade de carbono presente nas distintas partes da vegetação, segundo Bianchini Jr & Cunha-Santino (2005), fornecendo os seguintes percentuais de carbono oxidável: 9,5% para galhos, 20,7% para folhas, 8,2% para cascas e 12,9% para serrapilheira. Os dados de carbono oxidável em toneladas/ha para todos os tipos de formação vegetal encontram-se na Tabela 14.

Tabela 14. Carga de carbono oxidável para as diferentes partes e tipos de vegetação presentes na área a ser alagada na formação do reservatório.

Dados de Entrada	Carga de Carbono Lábil (ton/ha)				Área (ha)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,0000	0,0000	0,0000	0,1220	3.283,40
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	2,3875	0,6393	0,4265	0,5062	1.690,72
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1,8425	0,4936	0,3294	0,3903	1.402,83
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	2,2991	0,7284	0,4257	0,8463	1.785,64
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	1,7318	0,5485	0,3205	0,6374	832,14
Cerrado	0,3964	0,1046	0,0425	0,1199	60,44
					9.055,17

1.1.3.1. Quantificação de $C_{oxidável}$ nos quatro trechos do Rio Araguaia que formarão o reservatório.

Para os diferentes cenários dos quatro segmentos do futuro reservatório foi quantificado o carbono oxidável total por meio da equação de Hespanhol (1984).

$$Quantidade \ (toneladas) \ de \ C_{oxidável} = A * C$$

Onde:

A = Área de cobertura da vegetação submersa (ha);

C = Carga de carbono oxidável da vegetação submersa (ton/ha).

Os valores de $C_{oxidável}$, com permanência de diferentes porcentagens de vegetação de florestas, foram obtidos através da relação entre quantidade de carbono oxidável, de cada segmento, e a área da vegetação inundada também de cada segmento.

As áreas de alagamento para cada um dos trechos foi obtida no EIA/RIMA do AHE Santa Isabel (Tomo I) e estão apresentadas na Tabela 15.

Tabela 15. Área de alagamento (ha) dos trechos que formarão o reservatório da UHE Santa Isabel.

Trecho	Área de alagamento (ha)
Superior	5.862,08
Intermediário	3.370,94
Médio superior	4.308,37
Médio inferior	10.108,53

Fonte: EIA/RIMA (Tomo I)

1.1.3.2. Liberação diária do carbono oxidável para o meio aquático, nos quatro segmentos do rio Araguaia que formarão o reservatório

A liberação de carbono para os diferentes cenários dos quatro segmentos do futuro reservatório foi calculada utilizando-se o período de quatro dias por ser este o tempo de

residência médio do reservatório. A quantidade de carbono oxidável foi estimada pela seguinte fórmula:

$$C_{\text{oxidavel}} = A * C * k_t$$

Onde:

A = Área de cobertura da vegetação submersa (ha);

C = Quantidade de carbono total da vegetação submersa (ton);

* k_t = taxa de solubilização da matéria carbonácea diária (d^{-1}).

* O k_t é a taxa diária de transferência de matéria carbonácea para meio aquático, que corresponde ao valor de 0,08/dia (HESPANHOL, 1984), ou seja, a cada dia 8% do carbono oxidável remanescente da biomassa afogada se torna disponível para o meio.

1.1.4. Simulação da concentração de DBO₅

1.1.4.1. Cálculo da concentração de DBO nos quatro trechos do rio Araguaia que formarão o reservatório.

Inicialmente, foi preciso calcular o valor da velocidade de incorporação de DBO (denominado M, em kg DBO/dia) por efeito da vegetação inundada. Para tanto, utilizou-se a quantidade de carbono oxidável calculada anteriormente considerando a permanência de 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50% e 20% da área de florestas (ombrófila densa sub-montana, ombrófila aberta sub-montana, ombrófila aberta aluvial e ombrófila densa sub-montana). Em seguida, foi calculado o valor de Dv (quantidade de carbono orgânico devido à vegetação em ton/ha) para cada situação, o qual foi utilizado posteriormente no cálculo da velocidade de incorporação da DBO (M) pela seguinte fórmula:

$$M = 2,67 * D_v * \frac{A}{t_e}$$

Onde:

2,67 = valor da relação entre DBO e matéria carbonácea;

Dv = quantidade de Carbono oxidável total (ton) / área da vegetação inundada (ha) = ton/ha = kg/m²;

Dv = kg/m²;

A = Área do segmento X, m²;

t_e = tempo de residência médio, dias ($t_e = 4$ dias).

Para estimar o volume de cada trecho, considerou-se os dados do estudo da caracterização hidráulica apresentados anteriormente na Tabela 1.

Cálculo do volume de cada segmento:

$$\text{Volume} = \sum \{[(\text{Área da seção } n + \text{Área da seção } n+1)/2] * d\}$$

$$V = \sum [(A_n + A_{(n+1)})/2] * d$$

Onde:

V= Volume (m³);

A_n= Área da seção (m²);

A_(n+1)= Área da seção seguinte (m²);

d= Distância da seção até a seção seguinte (m).

A seguir, somou-se o volume dos quatro trechos que se situarão a montante do AHE Santa Isabel e obteve-se a porcentagem que cada trecho correspondente como apresentado na Tabela 16.

Tabela 16. Trechos e porcentagens (%) correspondentes de áreas a montante da UHE Santa Isabel.

Trecho	Volume (m3)	%
Superior	3.216.433,23	39,30
intermediário	2.067.022,15	25,26
Médio superior	1.599.569,69	19,54
médio inferior	1.301.084,71	15,90
Total	8.184.109,78	100,00

Como o barramento do rio causará o aumento do volume da água, fazendo que avance sobre áreas de vegetação, utilizou-se o volume estipulado do futuro reservatório (1.850 x 106 m³) para se estimar os volumes correspondentes de cada trecho neste cenário futuro. Dessa maneira, os volumes aqui estimados e apresentados na Tabela 17 serão utilizados para os cálculos das concentrações das variáveis de qualidade de água em todos os cenários do presente documento.

Tabela 17. Trechos e correspondentes volumes ocupados na formação do reservatório do AHE Santa Isabel

Trecho	Volume (m ³)	%
Superior	727.067.651,27	39,30
intermediário	467.245.806,85	25,26
Médio superior	361.579.207,27	19,54
médio inferior	294.107.334,6	15,90
Reservatório	1.850.000.000	100,00

Assim, a concentração de DBO (L) foi estimada com diferentes porcentagens de vegetação em cada um dos quatro segmentos utilizando-se o modelo proposto por Hespanhol (1984) abaixo demonstrado:

$$L = \frac{M}{Q + K_d \cdot V}$$

Onde:

L = concentração de DBO g/L = mg/L

M = Velocidade de incorporação de DBO por efeito da vegetação inundada durante o enchimento, DBO/dia (M = Kg DBO/dia)

Q = vazão afluente no reservatório, m³/dia (Q = m³/dia)

V= volume do segmento, m³ (V = m³)

K_r = coeficiente de remoção da DBO, dia⁻¹ (K_r = 0,08, HESPANHOL, 1984)

1.1.5. Simulação de déficit de oxigênio e da concentração de OD

Foi avaliado o déficit de oxigênio dissolvido nos quatro trechos do Rio Araguaia que formarão o reservatório considerando diferentes porcentagens de remoção de vegetação. O oxigênio dissolvido está entre os gases dissolvidos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos, ocorrendo consideráveis reduções de concentração decorrentes do consumo pela decomposição da matéria orgânica (ESTEVES, 1998).

Para o cálculo do déficit de oxigênio dissolvido durante os primeiros quatro dias após o enchimento, utilizou-se a equação proposta por Hespagnol (1984), descrita abaixo:

$$D = \frac{K_d \times L}{K_2}$$

Onde:

D = déficit de oxigênio no reservatório, mg/L;

K_d = coeficiente de desoxigenação, dia⁻¹ (K_d =0,035 d⁻¹, HESPANHOL, 1984);

K_2 = coeficiente de reaeração, dia⁻¹ (K_2 =1,15 d⁻¹, adaptado de VON SPERLING, 2007).

Levando em consideração que o valor de 7,9 mg/L corresponde a 100 % de saturação nas condições de temperatura média de 28°C foi possível estimar os valores da concentração de OD nos quatro segmentos do futuro reservatório para os quatro dias.

1.1.6. Simulação do incremento de N_t

Na quantificação do nitrogênio nos quatro segmentos do futuro reservatório foi utilizado o Índice de Redfield, que estima que para cada 100 gramas de carbono existam 16,6 gramas de nitrogênio e 2,4 gramas de fósforo (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2009). Com o índice de Redfield, foi calculada a densidade de nitrogênio a partir dos dados de densidade de carbono total da vegetação de cada segmento. Depois de calculadas as densidades de nitrogênio, foram calculadas as quantidades de nitrogênio liberadas nos quatro primeiros dias através da adaptação dos coeficientes de degradação de Bianchini-Junior (1988).

Para os diferentes cenários dos quatro segmentos do futuro reservatório foi quantificado o nitrogênio através da equação:

$$\text{Quantidade de nitrogênio (ton)} = \text{Densidade N (ton/ha)} \times \text{Área (ha)}$$

Índice de Redfield = 100 gramas de carbono para 16,6 gramas de nitrogênio para 2,4 gramas de fósforo.

$N=0,085$ (K_3 dia⁻¹) Mayaca

$N=0,116$ (K_3 dia⁻¹) Nimphoides

Em cada segmento, portanto serão apresentadas quatro tabelas: 1° com dados de carbono total que irá entrar no cálculo da densidade de N; 2° Dados de densidade de N; 3° Dados de quantidade de N; 4° Liberação de N no quatro primeiros dias de enchimento.

1.1.7. Simulação do incremento de P_t

Na quantificação do fósforo nos quatro segmentos do futuro reservatório foi utilizado o Índice de Redfield, que estima que para cada 100 gramas de carbono existam 16,6 gramas de nitrogênio e 2,4 gramas de fósforo. Com o índice de Redfield foi calculada a densidade de fósforo a partir dos dados de densidade de carbono total da vegetação de cada segmento. Depois de calculadas as densidades de fósforo, foram calculadas as quantidades de fósforo liberadas nos quatro primeiros dias através da adaptação dos coeficientes de degradação de Bianchini – Junior (1988).

Para os diferentes cenários dos quatro segmentos do futuro reservatório foi quantificado o fósforo através da equação:

$$\text{Quantidade de fósforo (ton)} = \text{Densidade P (ton/ha)} \times \text{Área (ha)}$$

Índice de Redfield = 100 gramas de carbono para 16,6 gramas de nitrogênio para 2,4 gramas de fósforo.

$$\text{Coeficiente de degradação} = 0,69 \text{ k}^3(\text{dia}^{-1})$$

Como no caso do nitrogênio, o cálculo da densidade do fósforo é feito a partir dos dados de densidade de carbono total da vegetação e a quantidade de fósforo é calculada através da densidade do P_t . Desta forma serão apresentadas tabelas de densidade de carbono total, densidade de P_t total, quantidade de P_t , quantidade de liberação do P_t nos quatro primeiros dias.

1.1.8. Elaboração de mapas contendo os trechos e as respectivas concentrações das variáveis estudadas

Foram elaborados mapas identificando os trechos no rio Araguaia e suas respectivas concentrações de $C_{\text{oxidável}}$, OD, DBO, P_t e N_t para os cenários de remoção de vegetação para o 1° e 4° dias após o enchimento. A escolha desses dias baseia-se nos resultados que apontam que o 1° dia é o mais crítico em termos de concentrações de nutrientes, decorrente da matéria orgânica que é facilmente degradada, e devido ao tempo de retenção do reservatório ser de aproximadamente de quatro dias.

As ilustrações contendo os compartimentos e as concentrações das variáveis analisadas são apresentadas nas ilustrações que compõem o ANEXO 1.

1.2. Resultados da modelagem matemática

1.2.1. Carbono

1.2.1.1. Trecho 1 – Segmento superior

1.2.1.1.1. Quantificação de $C_{\text{oxidável}}$ com diferentes percentuais de remoção de vegetação a ser inundada no segmento superior (Trecho 1)

As quantificações do carbono oxidável decorrentes das remoções de vegetação em diferentes percentagens são apresentadas da Tabela 18 a Tabela 24.

A Tabela 18, Tabela 19, Tabela 20, Tabela 21, Tabela 22, Tabela 23 e Tabela 24 correspondem respectivamente à quantidade de Carbono oxidável nos casos: sem remoção de vegetação (0%), 10% de remoção, 20%, 30%, 40%, 50%, 80%¹.

a. Sem remoção de vegetação (0%)

Tabela 18. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de 0% de remoção de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	23,31	23,31
Floresta Ombrófila Aberta Sub-montana	35,16	9,42	6,28	7,46	58,32
Floresta Ombrófila Densa Sub-montana	32,97	8,83	5,89	6,98	54,67
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	708,99	224,63	131,28	260,97	1.325,87
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	388,56	123,06	71,92	143,00	726,53
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	1.165,68	365,94	215,37	441,72	2.188,71

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$, no caso de não haver nenhuma remoção de vegetação de florestas na área segmento superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (2.188,71 ton/ha) e a área da vegetação inundada (756,45 ha) dando valor de 2,893 toneladas/ha. Esta é a quantidade de carbono que permanecerá na área inundada com 100% de vegetação presente.

b. Remoção de 10% de vegetação

Tabela 19. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso da remoção de 10% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	23,31	23,31
Floresta Ombrófila Aberta Sub-montana	31,65	8,47	5,65	6,71	52,48
Floresta Ombrófila Densa Sub-montana	29,67	7,95	5,30	6,29	49,21
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	638,10	202,17	118,15	234,87	1.193,29
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	349,70	110,75	64,73	128,70	653,88
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	1.049,11	329,34	193,84	399,88	1.972,17

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 90% da vegetação de florestas na área do segmento superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (1.972,17 ton/ha) e a área da vegetação inundada (699,92 ha) dando valor de 2,818 toneladas/ha.

¹ Adotou-se na remoção de vegetação as seguintes percentagens: 0% até 50% de vegetação no intervalo de 10%, porém, acima de 50% adotou-se somente a remoção de 80%, devido a grande extensão de vegetação a ser removida.

c. Remoção de 20% de vegetação

Tabela 20. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de remoção de 20% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	23,31	23,31
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	28,13	7,53	5,03	5,96	46,65
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	26,37	7,07	4,71	5,59	43,74
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	567,20	179,71	105,02	208,77	1.060,70
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	310,85	98,45	57,54	114,40	581,23
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	932,54	292,75	172,30	358,04	1.755,63

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 80% da vegetação de florestas na área do segmento superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (1.755,63 ton/ha) e a área da vegetação inundada (643,38 ha) dando valor de 2,729 toneladas/ha.

d. Remoção de 30% de vegetação

Tabela 21. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de remoção de 30% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	23,31	23,31
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	24,61	6,59	4,40	5,22	40,82
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	23,08	6,18	4,13	4,89	38,27
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	496,30	157,24	91,90	182,68	928,11
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	271,99	86,14	50,34	100,10	508,57
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	815,98	256,16	150,76	316,19	1.539,09

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 70% da vegetação de florestas na área do segmento superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (1.539,09 ton/ha) e a área da vegetação inundada (586,84 ha) dando valor de 2,623 toneladas/ha.

e. Remoção de 40% de vegetação

Tabela 22. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de remoção de 40% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	23,31	23,31
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	21,10	5,65	3,77	4,47	34,99
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	19,78	5,30	3,54	4,19	32,80
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	425,40	134,78	78,77	156,58	795,52
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	233,13	73,83	43,15	85,80	435,92
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	699,41	219,56	129,22	274,35	1.322,55

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 60% da vegetação de florestas na área do segmento superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (1.322,55 ton/ha) e a área da vegetação inundada (530,31 ha) dando valor de 2,494 toneladas/ha.

f. Remoção de 50% de vegetação

Tabela 23. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de remoção de 50% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	23,31	23,31
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	17,58	4,71	3,14	3,73	29,16
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	16,48	4,42	2,95	3,49	27,34
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	354,50	112,32	65,64	130,48	662,94
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	194,28	61,53	35,96	71,50	363,27
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	582,84	182,97	107,69	232,51	1.106,01

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 50% da vegetação de florestas na área do segmento superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (1.106,01 ton/ha) e a área da vegetação inundada (473,77 ha) dando valor de 2,334 toneladas/ha.

g. Remoção de 80% de vegetação

Tabela 24. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de haver remoção de 80% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	23,31	23,31
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	7,03	1,88	1,26	1,49	11,66
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	6,59	1,77	1,18	1,40	10,93
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	141,80	44,93	26,26	52,19	265,17
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	77,71	24,61	14,38	28,60	145,31
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	233,14	73,19	43,07	106,99	456,39

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 20% da vegetação de florestas na área do segmento superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (456,39 ton/ha) e a área da vegetação inundada (304,16 ha) dando valor de 1,500 toneladas/ha.

1.2.1.1.2. Liberação diária do carbono oxidável para o meio aquático (segmento superior – Trecho 1)

Foi estimada a quantidade de carbono oxidável nos primeiros quatro dias de inundação, considerando 100% de permanência de vegetação no segmento superior (sem nenhuma remoção). Não havendo nenhum percentual de remoção de vegetação, no 4º dia de enchimento o valor modelado de carbono oxidável ultrapassa 600 toneladas. Caso realizada a remoção em percentuais maiores das florestas, como por exemplo 80%, os valores de carbono caem até 400 toneladas (Tabela 25 e Ilustração 2).

Tabela 25. Quantidade de carbono oxidável do segmento superior considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de quatro dias (tempo de residência).

Segmento Superior							
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
Dias	ton						
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	175,10	157,59	140,08	122,57	105,06	87,55	35,02
2	336,19	302,57	268,95	235,33	201,71	168,09	67,24
3	484,39	435,95	387,51	339,07	290,63	242,19	96,88
4	620,73	558,66	496,59	434,51	372,44	310,37	124,15

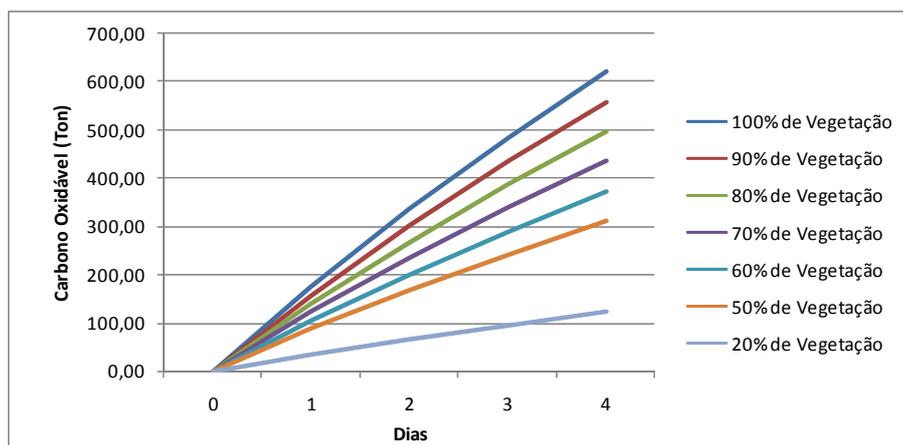


Ilustração 2. Quantidade de carbono oxidável do segmento superior (Trecho 1) considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

1.2.1.2. Trecho 2 – Segmento intermediário

1.2.1.2.1. Quantificação de $C_{oxidável}$ com diferentes percentuais de remoção de vegetação a ser inundada no segmento intermediário (Trecho 2)

Os resultados dos cenários de quantificação de carbono oxidável, considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação estão apresentados da Tabela 26 a Tabela 32.

a. Sem remoção de vegetação (0%)

Tabela 26. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton), para o segmento intermediário no caso de não haver nenhuma remoção de vegetação (0%).

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lável na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	34,86	34,86
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	307,31	82,29	54,90	65,16	509,66
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	84,14	22,54	15,04	17,83	139,55
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	247,63	78,46	45,85	91,15	463,09
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	212,67	67,35	39,36	78,27	397,66
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	851,76	250,64	155,16	287,27	1.544,83

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 100% da vegetação de florestas na área segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (1.544,83 ton/ha) e a área da vegetação inundada (690,70 ha) dando valor de 2,237 toneladas/ha.

b. Remoção de 10% de vegetação

Tabela 27. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento intermediário no caso de remoção de 10% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	34,86	34,86
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	276,58	74,06	49,41	58,64	458,70
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	75,73	20,29	13,54	16,04	125,60
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	222,87	70,61	41,27	82,03	416,78
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	191,41	60,62	35,43	70,44	357,89
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	766,58	225,58	139,65	262,03	1.393,84

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 90% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (1.393,84 ton/ha) e a área da vegetação inundada (650,21 ha) dando valor de 2,144 toneladas/ha.

c. Remoção de 20% de vegetação

Tabela 28. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento intermediário no caso de remoção de 20% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	34,86	34,86
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	245,85	65,83	43,92	52,13	407,73
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	67,31	18,03	12,03	14,26	111,64
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	198,11	62,77	36,68	72,92	370,47
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	170,14	53,88	31,49	62,62	318,13
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	681,41	200,52	124,13	236,79	1.242,84

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 80% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (1.242,84 ton/ha) e a área da vegetação inundada (609,72 ha) dando valor de 2,038 toneladas/ha.

d. Remoção de 30% de vegetação

Tabela 29. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento intermediário no caso de remoção de 30% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	34,86	34,86
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	215,12	57,60	38,43	45,61	356,76
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	58,90	15,78	10,53	12,48	97,69
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	173,34	54,92	32,10	63,80	324,16
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	148,87	47,15	27,55	54,79	278,36
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	596,23	175,45	108,61	211,55	1.091,84

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 70% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (1.091,84 ton/ha) e a área da vegetação inundada (569,23 ha) dando valor de 1,918 toneladas/ha.

e. Remoção de 40% de vegetação

Tabela 30. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento intermediário no caso de remoção de 40% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	34,86	34,86
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	184,39	49,37	32,94	39,10	305,80
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	50,49	13,53	9,03	10,70	83,73
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	148,58	47,08	27,51	54,69	277,86
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	127,60	40,41	23,62	46,96	238,60
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	511,05	150,39	93,10	186,31	940,85

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 60% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (940,85 ton) e a área da vegetação inundada (528,74 ha) dando valor de 1,779 toneladas/ha.

f. Remoção de 50% de vegetação

Tabela 31. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento intermediário no caso de remoção de 50% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	34,86	34,86
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	153,65	41,14	27,45	32,58	254,83
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	42,07	11,27	7,52	8,91	69,78
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	123,82	39,23	22,93	45,57	231,55
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	106,34	33,68	19,68	39,14	198,83
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	425,88	125,32	77,58	161,07	789,85

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 50% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (789,85 ton) e a área da vegetação inundada (488,25 ha) dando valor de 1,618 toneladas/ha.

g. Remoção de 80% de vegetação

Tabela 32. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton), para o segmento intermediário no caso de remoção de 80% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	34,86	34,86
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	61,46	16,46	10,98	13,03	101,93
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	16,83	4,51	3,01	3,57	27,91
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	49,53	15,69	9,17	18,23	92,62
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	42,53	13,47	7,87	15,65	79,53
Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	170,35	50,13	31,03	85,34	336,86

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 20% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (336,86 ton/ha) e a área da vegetação inundada (366,78 ha) dando valor de 0,918 toneladas/ha.

1.2.1.2.2. Liberação diária do carbono oxidável para o meio aquático (segmento intermediário)

Foi estimada a quantidade de carbono oxidável nos primeiros quatro dias de inundação, considerando 100% de permanência de vegetação no segmento intermediário. Não havendo nenhum percentual de remoção de vegetação, no 4º dia de enchimento o valor modelado de carbono oxidável ultrapassa 400 toneladas. Caso realizada a remoção em percentagens maiores das florestas, como por exemplo 80%, os valores de carbono caem até 300 toneladas (Tabela 33 e Ilustração 3).

Tabela 33. Quantidade de carbono oxidável do segmento intermediário (trecho 2) considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de quatro dias (tempo de residência).

Segmento Intermediário							
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
dias	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	123,59	111,23	98,87	86,51	74,15	61,79	24,72
2	237,29	213,56	189,83	166,10	142,37	118,64	47,46
3	341,89	307,70	273,51	239,32	205,13	170,95	68,38
4	438,13	394,31	350,50	306,69	262,88	219,06	87,63

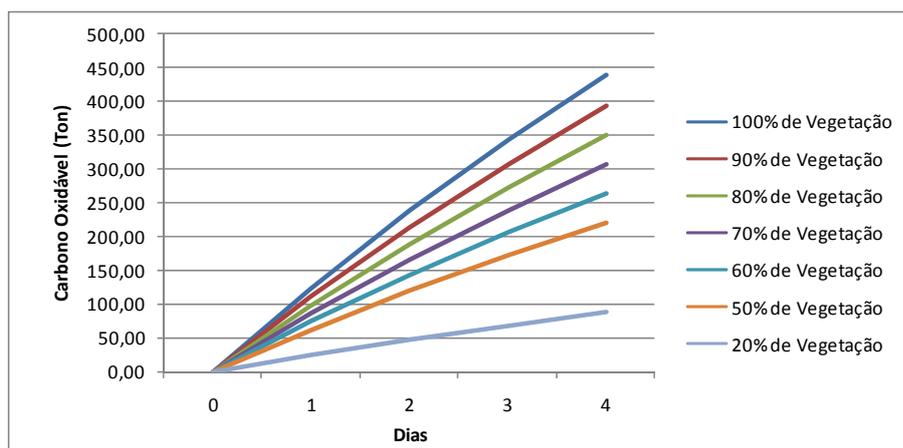


Ilustração 3. Quantidade de carbono oxidável do segmento intermediário considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

1.2.1.3. Trecho 3 – Segmento Médio superior

1.2.1.3.1. Quantificação de $C_{oxidável}$ com diferentes percentuais de remoção de vegetação a ser inundada no segmento médio superior (Trecho 3)

Os resultados dos cenários de quantificação de carbono oxidável, considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação estão apresentados da Tabela 34 a Tabela 40.

a. Sem remoção de vegetação (0%)

Tabela 34. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio superior no caso de não haver remoção nenhuma de vegetação (0%).

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrófila Aberta Sub-montana	864,87	231,59	154,52	183,38	1.434,35
Floresta Ombrófila Densa Sub-montana	628,60	168,41	112,37	133,17	1.042,55
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	343,60	108,86	63,62	126,47	642,56
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	547,19	173,30	101,28	201,39	1.023,16
Cerrado	0,14	0,04	0,02	0,04	0,24
Total	2.384,40	682,20	431,81	721,38	4.219,79

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 100% da vegetação de florestas na área segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (4.219,79 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1799,84 ha) dando valor de 2,34 toneladas/ha.

b. Remoção de 10% de vegetação

Tabela 35. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton), para o segmento médio superior no caso de remoção de 10% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrófila Aberta Sub-montana	778,38	208,43	139,07	165,04	1.290,92
Floresta Ombrófila Densa Sub-montana	565,74	151,57	101,14	119,86	938,30
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	309,24	97,98	57,26	113,83	578,30
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	492,47	155,97	91,15	181,25	920,84
Cerrado	0,14	0,04	0,02	0,04	0,24
Total	2.145,98	613,98	388,63	656,94	3.805,53

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 90% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (3.805,53 ton) e a área da vegetação inundada (1682,95 ha) dando valor de 2,261 toneladas/ha.

c. Remoção de 20% de vegetação

Tabela 36. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio superior no caso de remoção de 20% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrófila Aberta Sub-montana	691,89	185,27	123,61	146,70	1.147,48
Floresta Ombrófila Densa Sub-montana	502,88	134,73	89,90	106,54	834,04
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	274,88	87,09	50,90	101,18	514,05
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	437,75	138,64	81,03	161,11	818,53
Cerrado	0,14	0,04	0,02	0,04	0,24
Total	1.907,55	545,77	345,45	592,50	3.391,27

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 80% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (3.391,27 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1566,07 ha) dando valor de 2,165 toneladas/ha.

d. Remoção de 30% de vegetação

Tabela 37. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio superior no caso de remoção de 30% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	605,41	162,11	108,16	128,37	1.004,05
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	440,02	117,89	78,66	93,22	729,79
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	240,52	76,20	44,54	88,53	449,79
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	383,04	121,31	70,90	140,97	716,21
Cerrado	0,14	0,04	0,02	0,04	0,24
Total	1.669,12	477,55	302,27	528,06	2.977,00

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 70% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (2.977,00 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1449,19 ha) dando valor de 2,054 toneladas/ha.

e. Remoção de 40% de vegetação

Tabela 38. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio superior no caso de remoção de 40% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	518,92	138,95	92,71	110,03	860,61
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	377,16	101,04	67,42	79,90	625,53
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	206,16	65,32	38,17	75,88	385,54
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	328,32	103,98	60,77	120,83	613,89
Cerrado	0,14	0,04	0,02	0,04	0,24
Total	1.430,70	409,33	259,09	463,62	2.562,74

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 60% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (2.562,74 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1332,30 ha) dando valor de 1,924 toneladas/ha.

f. Remoção de 50% de vegetação

Tabela 39. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton), para o segmento médio superior no caso de remoção de 50% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	432,43	115,79	77,26	91,69	717,18
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	314,30	84,20	56,19	66,59	521,28
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	171,80	54,43	31,81	63,24	321,28
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	273,60	86,65	50,64	100,69	511,58
Cerrado	0,14	0,04	0,02	0,04	0,24
Total	1.192,27	341,12	215,91	399,18	2.148,48

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 50% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (2.148,48 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1215,42 ha) dando valor de 1,768 toneladas/ha.

g. Remoção de 80% de vegetação

Tabela 40. Dados de quantidade de Carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio superior no caso de permanência de 20% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	172,97	46,32	30,90	36,68	286,87
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	125,72	33,68	22,47	26,63	208,51
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	68,72	21,77	12,72	25,29	128,51
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	109,44	34,66	20,26	40,28	204,63
Cerrado	0,14	0,04	0,02	0,04	0,24
Total	477,00	136,47	86,37	205,85	905,69

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 20% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono oxidável total (905,69 ton/ha) e a área da vegetação inundada (864,77 ha) dando valor de 1,047 toneladas/ha.

1.2.1.3.2. Liberação diária do carbono oxidável para o meio aquático (segmento médio superior)

Foi estimada a quantidade de carbono oxidável nos primeiros quatro dias de inundação, considerando 100% de permanência de vegetação no segmento médio superior. Não havendo nenhum percentual de remoção de vegetação, no 4º dia de enchimento o valor modelado de carbono oxidável ultrapassa 1.100 toneladas. Caso realizada a remoção em percentuagens maiores das florestas, como por exemplo 80%, os valores de carbono caem até 800 toneladas (Tabela 41 e Ilustração 4).

Tabela 41. Quantidade de carbono oxidável do segmento médio superior considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de quatro dias (tempo de residência).

Segmento Médio Superior							
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
dias	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	337,58	303,82	270,07	236,31	202,55	168,79	67,52
2	648,16	583,34	518,53	453,71	388,90	324,08	129,63
3	933,89	840,50	747,11	653,72	560,33	466,95	186,78
4	1.196,76	1.077,09	957,41	837,73	718,06	598,38	239,35

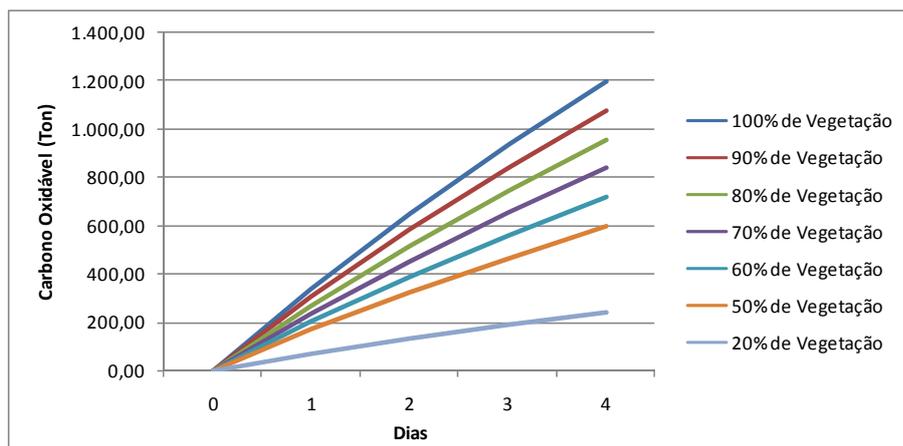


Ilustração 4. Quantidade de carbono oxidável do segmento médio superior considerando diferentes percentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

1.2.1.4. Trecho 4 – Segmento Médio inferior

1.2.1.4.1. Quantificação de $C_{oxidável}$ com diferentes percentuais de remoção de vegetação a ser inundada no segmento médio inferior (Trecho 4)

Os resultados dos cenários de quantificação de carbono oxidável, considerando diferentes percentagens de permanência de vegetação estão apresentados da Tabela 42 a Tabela 48.

a. Sem remoção de vegetação

Tabela 42. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio inferior no caso de não haver remoção nenhuma de vegetação (0%).

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	266,78	266,78
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	2.794,30	748,24	499,23	592,49	4.634,26
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1.839,40	492,80	328,83	389,69	3.050,72
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	2.805,14	888,76	519,41	1.032,51	5.245,82
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	292,68	92,69	54,17	107,72	547,26
Cerrado	23,82	6,28	2,55	7,21	39,86
Total	7.755,34	2.228,77	1.404,19	2.396,39	13.784,69

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 100% da vegetação de florestas na área segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (13.784,69 ton/ha) e a área da vegetação inundada (5804,92 ha) dando valor de 2,375 toneladas/ha.

b. Remoção de 10% de vegetação

Tabela 43. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio inferior no caso de remoção 10% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	266,78	266,78
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	2.514,87	673,42	449,31	533,24	4.170,83
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1.655,46	443,52	295,94	350,72	2.745,64
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	2.524,62	799,89	467,47	929,26	4.721,24
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	263,41	83,42	48,76	96,94	492,53
Cerrado	23,82	6,28	2,55	7,21	39,86
Total	6.982,18	2.006,52	1.264,03	2.184,15	12.436,88

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 90% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (12.436,88 ton/ha) e a área da vegetação inundada (5449,14 ha) dando valor de 2,282 toneladas/ha.

c. Remoção de 20% de vegetação

Tabela 44. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio inferior no caso de remoção de 20% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	266,78	266,78
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	2.235,44	598,59	399,39	473,99	3.707,41
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1.471,52	394,24	263,06	311,75	2.440,57
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	2.244,11	711,01	415,53	826,01	4.196,65
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	234,14	74,15	43,34	86,17	437,81
Cerrado	23,82	6,28	2,55	7,21	39,86
Total	6.209,03	1.784,27	1.123,86	1.971,91	11.089,08

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 80% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (11.089,08 ton/ha) e a área da vegetação inundada (5093,35 ha) dando valor de 2,177 toneladas/ha.

d. Remoção de 30% de vegetação

Tabela 45. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio inferior no caso de remoção de 30% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	266,78	266,78
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1.956,01	523,77	349,46	414,74	3.243,98
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1.287,58	344,96	230,18	272,78	2.135,50
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1.963,60	622,13	363,58	722,76	3.672,07
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	204,87	64,88	37,92	75,40	383,08
Cerrado	23,82	6,28	2,55	7,21	39,86
Total	5.435,88	1.562,03	983,70	1.759,67	9.741,27

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 70% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (9.741,27 ton/ha) e a área da vegetação inundada (4737,57 ha) dando valor de 2,056 toneladas/ha.

e. Remoção de 40% de vegetação

Tabela 46. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio inferior no caso de remoção de 40% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	266,78	266,78
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1.676,58	448,95	299,54	355,49	2.780,56
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1.103,64	295,68	197,30	233,81	1.830,43
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1.683,08	533,26	311,64	619,51	3.147,49
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	175,61	55,62	32,50	64,63	328,36
Cerrado	23,82	6,28	2,55	7,21	39,86
Total	4.662,73	1.339,78	843,53	1.547,43	8.393,47

O valor obtido de $C_{\text{oxidável}}$ para permanência de 60% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável

total (8.393,47 ton/ha) e a área da vegetação inundada (4381,79 ha) dando valor de 1,916 toneladas/ha.

f. Remoção de 50% de vegetação

Tabela 47. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio inferior no caso de remoção de 50% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	266,78	266,78
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1.397,15	374,12	249,62	296,24	2.317,13
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	919,70	246,40	164,41	194,85	1.525,36
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1.402,57	444,38	259,70	516,26	2.622,91
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	146,34	46,35	27,09	53,86	273,63
Cerrado	23,82	6,28	2,55	7,21	39,86
Total	3.889,58	1.117,53	703,37	1.335,19	7.045,66

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 50% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (7.045,66 ton/ha) e a área da vegetação inundada (4026,01 ha) dando valor de 1,750 toneladas/ha.

g. Remoção de 80% de vegetação

Tabela 48. Dados de quantidade de carbono oxidável por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio inferior no caso de remoção de 80% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Labil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	266,78	266,78
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	558,86	149,65	99,85	118,50	926,85
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	367,88	98,56	65,77	77,94	610,14
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	561,03	177,75	103,88	206,50	1.049,16
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	58,54	18,54	10,83	21,54	109,45
Cerrado	23,82	6,28	2,55	7,21	39,86
Total	1.570,12	450,78	282,88	698,46	3.002,25

O valor obtido de $C_{oxidável}$ para permanência de 20% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de carbono oxidável total (3.002,25 ton/ha) e a área da vegetação inundada (2.958,66 ha) dando valor de 1,015 toneladas/ha.

1.2.1.4.2. Liberação diária do carbono oxidável para o meio aquático (segmento Médio inferior–Trecho 4)

Foi estimada a quantidade de carbono oxidável nos primeiros quatro dias de inundação, considerando 100% de permanência de vegetação no segmento médio inferior. Não havendo nenhum percentual de remoção de vegetação, no 4º dia de enchimento o valor modelado de carbono oxidável ultrapassa 3900 toneladas. Caso realizada a remoção em percentagens maiores das florestas, como por exemplo 80%, os valores de carbono caem até 3000 toneladas (Tabela 49 e Ilustração 5).

Tabela 49. Quantidade de carbono oxidável do segmento médio inferior considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

Segmento Médio Inferior							
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
dias	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1.102,78	992,50	882,22	771,94	661,67	551,39	220,56
2	2.117,33	1.905,60	1.693,86	1.482,13	1.270,40	1.058,66	423,47
3	3.050,72	2.745,65	2.440,57	2.135,50	1.830,43	1.525,36	610,14
4	3.909,43	3.518,49	3.127,55	2.736,60	2.345,66	1.954,72	781,89

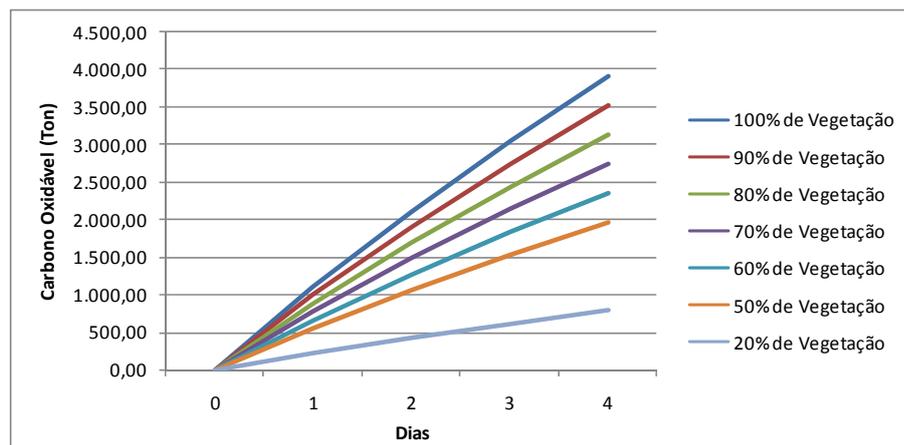


Ilustração 5. Quantidade de carbono oxidável do segmento médio inferior considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de quatro dias (tempo de residência).

1.2.2. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

1.2.2.1. Valores da DBO nos quatro compartimentos para diferentes porcentagens de remoção de vegetação

1.2.2.1.1. Segmento superior – Trecho 1

Os dados utilizados para os cálculos das concentrações de DBO no segmento superior considerando diferentes porcentagens de remoção de vegetação e o incremento diário de DBO por quatro dias estão apresentados na Tabela 50 e Tabela 51, respectivamente.

Tabela 50. Dados para os cálculos de DBO para o quarto dia de retenção, considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação (100%=não há remoção; 90%=10% de remoção;80%=20% de remoção;70% =30% de remoção; 60%= 40% de remoção; 50%= 50% de remoção; 20% =80% de remoção) para o trecho 1

Segmento Superior							
Permanência de florestas	Tempo de residência médio (dias)	Área do segmento inundada (m ²)	Volume do segmento (m ³)	Vazão afluente do segmento (m ³ /dia)	Dv (kg/m ²)	Velocidade de incorporação de DBO (kg de DBO/dia)	Concentração de DBO (mg/L) dia 4
100%	4	58.620.762,87	727.067.651,27	265.952.956,96	0,29	11.321.626,42	34,93
90%	4	58.620.762,87	727.067.651,27	265.952.956,96	0,28	11.025.559,62	34,02
80%	4	58.620.762,87	727.067.651,27	265.952.956,96	0,27	10.677.459,56	32,94
70%	4	58.620.762,87	727.067.651,27	265.952.956,96	0,26	10.262.287,61	31,66
60%	4	58.620.762,87	727.067.651,27	265.952.956,96	0,25	9.758.591,99	30,11
50%	4	58.620.762,87	727.067.651,27	265.952.956,96	0,23	9.134.681,32	28,18
20%	4	58.620.762,87	727.067.651,27	265.952.956,96	0,15	5.871.303,29	18,11

Tabela 51. Valores de DBO nos quatro primeiros dias de retenção, no segmento superior considerando diferentes porcentagens de remoção de vegetação.

Segmento Superior – DBO (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	139,72	136,07	131,77	126,65	120,43	112,73	72,46
2	69,86	68,03	65,89	63,32	60,22	56,37	36,23
3	46,46	45,24	43,81	42,11	40,04	37,48	24,09
4	34,93	34,02	32,94	31,66	30,11	28,18	18,11

1.2.2.1.2. Segmento intermediário– Trecho 2

Os dados utilizados para os cálculos das concentrações de DBO no segmento intermediário e o incremento diário (quatro dias) da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) total em diferentes porcentagens de remoção de vegetação estão apresentados na Tabela 52 e Tabela 53, respectivamente.

Tabela 52. Dados para os cálculos de DBO no segmento intermediário para o quarto dia de retenção, considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação (100%=não há remoção; 90%=10% de remoção; 80%=20% de remoção; 70% =30% de remoção; 60%= 40% de remoção; 50%= 50% de remoção; 20% =80% de remoção) para o trecho 2.

Segmento Intermediário							
Permanência de florestas	Tempo de residência médio (dias)	Área do segmento inundada (m ²)	Volume do segmento (m ³)	Vazão afluente do segmento (m ³ /dia)	Dv (kg/m ²)	Velocidade de incorporação de DBO (kg de DBO/dia)	Concentração de DBO (mg/L) dia 4
100%	4	33.709.472,71	467.245.806,85	259.961.334,76	0,22	5.032.611,11	16,93
90%	4	33.709.472,71	467.245.806,85	259.961.334,76	0,21	4.823.464,24	16,22
80%	4	33.709.472,71	467.245.806,85	259.961.334,76	0,20	4.586.539,82	15,43
70%	4	33.709.472,71	467.245.806,85	259.961.334,76	0,19	4.315.910,38	14,52
60%	4	33.709.472,71	467.245.806,85	259.961.334,76	0,18	4.003.832,80	13,47
50%	4	33.709.472,71	467.245.806,85	259.961.334,76	0,16	3.639.995,48	12,24
20%	4	33.709.472,71	467.245.806,85	259.961.334,76	0,09	2.066.510,70	6,95

Tabela 53. Valores de DBO nos quatro primeiros dias de retenção no segmento intermediário considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação.

Segmento Intermediário – DBO (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	67,70	64,89	61,70	58,06	53,86	48,97	27,80
2	33,85	32,44	30,85	29,03	26,93	24,48	13,90
3	22,51	21,58	20,52	19,30	17,91	16,28	9,24
4	16,93	16,22	15,43	14,52	13,47	12,24	6,95

1.2.2.1.3. Trecho 3 – Segmento médio superior

Os dados utilizados para os cálculos das concentrações de DBO no segmento médio superior e a concentração de DBO nos quatro primeiros dias considerando diferentes porcentagens de remoção de vegetação estão apresentados na Tabela 54 e Tabela 55 respectivamente.

Tabela 54. Dados para os cálculos de DBO para o quarto dia de retenção no segmento médio superior, considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação (100%=não há remoção; 90%=10% de remoção; 80%=20% de remoção; 70% =30% de remoção; 60%= 40% de remoção; 50%= 50% de remoção; 20% =80% de remoção) para o trecho 3.

Segmento Médio Superior							
Permanência de florestas	Tempo de residência médio (dias)	Área do segmento inundada (m ²)	Volume do segmento (m ³)	Vazão afluente do segmento (m ³ /dia)	Dv (kg/m ²)	Velocidade de incorporação de DBO (kg de DBO/dia)	Valores de DBO (mg/L) dia 4
100%	4	43.083.730,31	361.579.207,27	250.259.154,07	0,234	6.742.522,42	24,15
90%	4	43.083.730,31	361.579.207,27	250.259.154,07	0,226	6.502.907,70	23,29
80%	4	43.083.730,31	361.579.207,27	250.259.154,07	0,217	6.227.525,64	22,31
70%	4	43.083.730,31	361.579.207,27	250.259.154,07	0,205	5.907.721,83	21,16
60%	4	43.083.730,31	361.579.207,27	250.259.154,07	0,192	5.531.804,80	19,81
50%	4	43.083.730,31	361.579.207,27	250.259.154,07	0,177	5.083.585,76	18,21
20%	4	43.083.730,31	361.579.207,27	250.259.154,07	0,105	3.011.941,71	10,79

Tabela 55. Valores de DBO nos quatro primeiros dias de retenção no segmento médio superior considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação.

Segmento Médio Superior – DBO (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	96,60	93,17	89,22	84,64	79,26	72,83	43,15
2	48,30	46,58	44,61	42,32	39,63	36,42	21,58
3	32,12	30,98	29,67	28,14	26,35	24,22	14,35
4	24,15	23,29	22,31	21,16	19,81	18,21	10,79

1.2.2.1.4. Trecho 4 – Segmento médio inferior

Os dados utilizados para os cálculos das concentrações de DBO no segmento médio inferior e a concentração de DBO nos quatro primeiros dias considerando diferentes porcentagens

de permanência de vegetação estão apresentados na Tabela 56 e Tabela 57, respectivamente.

Tabela 56. Dados para os cálculos de DBO para o quarto dia de retenção no segmento médio inferior, considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação (100%=não há remoção; 90%=10% de remoção; 80%=20% de remoção; 70% =30% de remoção; 60%= 40% de remoção; 50%=50% de remoção; 20% =80% de remoção) para o trecho 4.

Segmento Médio Inferior							
Permanência de florestas	Tempo de residência médio (dias)	Área do segmento inundada (m ²)	Volume do segmento (m ³)	Vazão afluyente do segmento (m ³ /dia)	Dv (kg/m ²)	Velocidade de incorporação de DBO (kg de DBO/dia)	Concentração de DBO (mg/L) dia 4
100%	4	101.085.301,63	294.107.334,60	249.972.669,68	0,24	16.022.859,88	58,58
90%	4	101.085.301,63	294.107.334,60	249.972.669,68	0,23	15.400.085,52	56,31
80%	4	101.085.301,63	294.107.334,60	249.972.669,68	0,22	14.690.306,62	53,71
70%	4	101.085.301,63	294.107.334,60	249.972.669,68	0,21	13.873.921,55	50,73
60%	4	101.085.301,63	294.107.334,60	249.972.669,68	0,19	12.924.962,39	47,26
50%	4	101.085.301,63	294.107.334,60	249.972.669,68	0,18	11.808.281,95	43,17
20%	4	101.085.301,63	294.107.334,60	249.972.669,68	0,10	6.846.851,08	25,03

Tabela 57. Concentrações de DBO nos quatro primeiros dias de retenção no segmento médio inferior considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação.

Segmento Médio Inferior – Conc. DBO (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	234,34	225,23	214,85	202,91	189,03	172,70	100,14
2	117,17	112,61	107,42	101,45	94,51	86,35	50,07
3	77,92	74,89	71,44	67,47	62,85	57,42	33,30
4	58,58	56,31	53,71	50,73	47,26	43,17	25,03

1.2.3. Oxigênio Dissolvido

1.2.3.1. Trecho 1 – Segmento superior

Os valores calculados para o déficit de oxigênio dissolvido nos quatro primeiros dias após o enchimento para diferentes porcentagens de remoção de florestas se encontram na Tabela 58.

Tabela 58. Déficit de oxigênio dissolvido nos quatro dias após o enchimento do segmento superior para diferentes porcentagens de remoção de florestas.

Segmento Superior - Deficit OD (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	5,18	5,04	4,88	4,69	4,46	4,18	2,68
2	2,59	2,52	2,44	2,35	2,23	2,09	1,34
3	1,73	1,68	1,63	1,56	1,49	1,39	0,89
4	1,29	1,26	1,22	1,17	1,12	1,04	0,67

A partir da diferença do valor 7,9 mg/L de OD (100 % de saturação) e o déficit de oxigênio dissolvido calculado foi possível estimar as concentrações de oxigênio dissolvido para os

quatro primeiros dias após o enchimento do segmento superior. Os resultados das concentrações de oxigênio dissolvido se encontram na Tabela 59.

Tabela 59. Concentração de oxigênio dissolvido nos quatro dias após o enchimento, no segmento superior para diferentes porcentagens de redução de florestas.

Segmento Superior - Conc. OD (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	2,72	2,86	3,02	3,21	3,44	3,72	5,22
2	5,31	5,38	5,46	5,55	5,67	5,81	6,56
3	6,17	6,22	6,27	6,34	6,41	6,51	7,01
4	6,61	6,64	6,68	6,73	6,78	6,86	7,23

1.2.3.2. Trecho 2 – Segmento intermediário

Os valores calculados para o déficit de oxigênio dissolvido nos quatro primeiros dias após o enchimento para diferentes porcentagens de remoção de florestas se encontram na Tabela 60.

Tabela 60. Déficit de oxigênio dissolvido nos quatro dias após o enchimento do segmento intermediário para diferentes porcentagens de remoção de florestas.

Segmento Intermediário - Deficit OD (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	2,36	2,26	2,15	2,02	1,87	1,70	0,97
2	1,18	1,13	1,07	1,01	0,94	0,85	0,48
3	0,79	0,75	0,72	0,67	0,62	0,57	0,32
4	0,59	0,56	0,54	0,50	0,47	0,43	0,24

A partir da diferença do valor 7,9 mg/L de OD (100 % de saturação) e o déficit de oxigênio dissolvido calculado foi possível estimar as concentrações de oxigênio dissolvido para os quatro primeiros dias após o enchimento, no segmento intermediário. Os resultados das concentrações de oxigênio dissolvido se encontram na Tabela 61.

Tabela 61. Concentração de oxigênio dissolvido nos quatro dias após o enchimento do segmento superior para diferentes porcentagens de remoção de florestas.

Segmento Intermediário - Conc. OD (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	5,54	5,64	5,75	5,88	6,03	6,20	6,93
2	6,72	6,77	6,83	6,89	6,96	7,05	7,42
3	7,11	7,15	7,18	7,23	7,28	7,33	7,58
4	7,31	7,34	7,36	7,40	7,43	7,47	7,66

Não havendo retirada da vegetação original na área inundada (ou seja, permanência 100% de vegetação), o déficit de oxigênio calculado foi de 7,12 mg/L no primeiro dia e 1,78 mg/L no quarto dia após o enchimento do reservatório, sendo que no final desse período a concentração foi de 6,12 mg/L.

1.2.3.3. Trecho 3 – Segmento médio superior

Os valores calculados para o déficit de oxigênio dissolvido nos quatro primeiros dias após o enchimento para diferentes porcentagens de remoção de florestas se encontram na Tabela 62.

Tabela 62. Déficit de oxigênio dissolvido nos quatro dias após o enchimento do segmento médio superior para diferentes porcentagens de remoção de florestas.

Segmento Médio Superior - Deficit OD (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	3,28	3,16	3,03	2,87	2,69	2,47	1,46
2	1,64	1,58	1,51	1,44	1,34	1,24	0,73
3	1,09	1,05	1,01	0,96	0,90	0,82	0,49
4	0,82	0,79	0,76	0,72	0,67	0,62	0,37

A partir da diferença do valor 7,9 mg/L de OD (100 % de saturação) e o déficit de oxigênio dissolvido calculado foi possível estimar as concentrações de oxigênio dissolvido para os quatro primeiros dias após o enchimento do segmento médio superior. Os resultados das concentrações de oxigênio dissolvido se encontram na Tabela 63.

Tabela 63. Concentração de oxigênio dissolvido nos quatro dias após o enchimento do segmento médio superior para diferentes porcentagens de remoção de florestas.

Segmento Médio Superior - Conc. OD (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	4,62	4,74	4,87	5,03	5,21	5,43	6,44
2	6,26	6,32	6,39	6,46	6,56	6,66	7,17
3	6,81	6,85	6,89	6,94	7,00	7,08	7,41
4	7,08	7,11	7,14	7,18	7,23	7,28	7,53

Não havendo retirada da vegetação original na área inundada (ou seja, permanência 100% de vegetação), o déficit de oxigênio calculado foi de 7,12 mg/L no primeiro dia e 1,78 mg/L no quarto dia após o enchimento do reservatório.

1.2.3.4. Trecho 4 – Segmento médio inferior

Os valores calculados para o déficit de oxigênio dissolvido nos quatro primeiros dias após o enchimento para diferentes porcentagens de remoção de florestas se encontram na Tabela 64.

Tabela 64. Déficit de oxigênio dissolvido nos quatro dias após o enchimento do segmento médio inferior para diferentes porcentagens de redução de florestas.

Segmento Médio Inferior - Deficit OD (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	7,80	7,50	7,15	6,75	6,29	5,75	3,33
2	3,90	3,75	3,58	3,38	3,15	2,87	1,67
3	2,60	2,50	2,38	2,25	2,10	1,92	1,11
4	1,95	1,87	1,79	1,69	1,57	1,44	0,83

A partir da diferença do valor 7,9 mg/L de OD (100 % de saturação) e o déficit de oxigênio dissolvido calculado foi possível estimar as concentrações de oxigênio dissolvido para os quatro primeiros dias após o enchimento do segmento médio inferior. Os resultados das concentrações de oxigênio dissolvido se encontram na Tabela 65.

Tabela 65. Concentração de oxigênio dissolvido nos 4 dias após o enchimento do segmento médio inferior para diferentes porcentagens de remoção de florestas.

Segmento Médio Inferior - Conc. OD (mg/L)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
1	0,10	0,40	0,75	1,15	1,61	2,15	4,57
2	4,00	4,15	4,32	4,52	4,75	5,03	6,23
3	5,30	5,40	5,52	5,65	5,80	5,98	6,79
4	5,95	6,03	6,11	6,21	6,33	6,46	7,07

1.2.4. Nitrogênio total (N_t)

1.2.4.1. Trecho 1 – Segmento Superior

Tabela 66. Densidade de carbono total para a vegetação do segmento superior

	Densidade Carbono Total	Densidade Carbono total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	1,0584	0	0	0	0,9456	191,09
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,79801	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	14,73
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,71808	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	17,89
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,34605	24,20109	3,519	5,19156	6,5601	308,38
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49437	18,22945	2,6496	3,90906	4,94076	224,37
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	0,00
						756,45

Tabela 67. Densidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento superior

	Densidade Nitrogênio Total	Densidade Nitrogênio total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,1756944	0	0	0	0,1569696	191,09
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	12,41646966	4,17181074	0,51268	0,8635	0,65142384	14,73
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	9,58120128	3,21949364	0,39585	0,66679	0,50230272	17,89
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	12,0094443	4,01738094	0,58415	0,8618	1,0889766	308,38
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	9,04606542	3,0260887	0,43983	0,6489	0,82016616	224,37
Cerrado	1,16909982	0,69272796	0,08384	0,08601	0,15435344	0,00
						756,45

Tabela 68. Quantidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento superior

Dados de Entrada	Quantidade de Nitrogênio total (t)				Total (t)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0	0	0	29,99501533	29,995
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	61,44180852	7,55069	12,7175	9,594073494	91,3041
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,60325803	7,08256	11,9302	8,987212408	85,6032
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1238,875184	180,141	265,761	335,8173162	2020,59
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	678,9510455	98,6837	145,592	184,0172999	1107,24
Cerrado	0	0	0	0	0
					3334,74

A densidade de nitrogênio no segmento superior foi obtida através da quantidade de nitrogênio (3334,74) dividida pela área (756,45) dando um valor de 4,40839 t/ha.

Tabela 69. Quantidade de nitrogênio liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento superior

Segmento Superior N (t)							
Dias	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	335,14	301,63	268,11	234,60	201,08	167,57	67,03
2	636,60	572,94	509,28	445,62	381,96	318,30	127,32
3	907,76	816,99	726,21	635,43	544,66	453,88	181,55
4	1.151,68	1.036,51	921,34	806,17	691,01	575,84	230,34

1.2.4.2. Trecho 2 – Segmento intermediário.

Tabela 70. Densidade de carbono total para a vegetação do segmento intermediário

	Densidade de Carbono Total (t/ha)	Densidade Carbono total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	1,0584	0	0	0	0,9456	285,81
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,79801	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	128,72
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,71808	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	45,67
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,34605	24,20109	3,519	5,19156	6,5601	107,71
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49437	18,22945	2,6496	3,90906	4,94076	122,80
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	0,00
						690,70

Tabela 71. Densidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento intermediário

	Densidade de Nitrogênio Total (t/ha)	Densidade Nitrogênio total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,176	0	0	0	0,1569696	285,81
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	12,416	4,17181074	0,51268	0,8635	0,65142384	128,72
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	9,581	3,21949364	0,39585	0,66679	0,50230272	45,67
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	12,009	4,01738094	0,58415	0,8618	1,0889766	107,71
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	9,046	3,0260887	0,43983	0,6489	0,82016616	122,80
Cerrado	1,169	0,69272796	0,08384	0,08601	0,15435344	0,00
						690,70

Tabela 72. Quantidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento intermediário

Dados de Entrada	Quantidade de Nitrogênio total (t)				Total (t)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0	0	0	29,99501533	29,995
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	61,44180852	7,55069	12,7175	9,594073494	91,3041
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,60325803	7,08256	11,9302	8,987212408	85,6032
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1238,875184	180,141	265,761	335,8173162	2020,59
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	678,9510455	98,6837	145,592	184,0172999	1107,24
Cerrado	0	0	0	0	0
					3334,74

A densidade de nitrogênio no segmento intermediário foi obtida através da quantidade de nitrogênio (3334,74) dividida pela área (690,70) dando um valor de 3,43578 t/ha.

Tabela 73. Quantidade de nitrogênio liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento intermediário.

Segmento Intermediário N (t)							
Dias	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	238,50	214,65	190,80	166,95	143,10	119,25	47,70
2	453,03	407,72	362,42	317,12	271,82	226,51	90,61
3	645,99	581,39	516,79	452,20	387,60	323,00	129,20
4	819,57	737,61	655,65	573,70	491,74	409,78	163,91

1.2.4.3. Trecho 3 – Segmento médio superior

Tabela 74. Densidade de carbono total para a vegetação do segmento médio superior

	Densidade Carbono Total	Densidade Carbono total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	1,0584	0	0	0	0,9456	630,63
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,79801	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	362,25
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,71808	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	341,17
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,34605	24,20109	3,519	5,19156	6,5601	149,45
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49437	18,22945	2,6496	3,90906	4,94076	315,97
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	0,37
						1.799,84

Tabela 75. Densidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento médio superior

	Densidade Nitrogênio Total	Densidade Nitrogênio total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,1756944	0	0	0	0,1569696	630,63
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	12,41646966	4,17181074	0,51268	0,8635	0,65142384	362,25
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	9,58120128	3,21949364	0,39585	0,66679	0,50230272	341,17
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	12,0094443	4,01738094	0,58415	0,8618	1,0889766	149,45
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	9,04606542	3,0260887	0,43983	0,6489	0,82016616	315,97
Cerrado	1,16909982	0,69272796	0,08384	0,08601	0,15435344	0,37
						1.799,84

Tabela 76. Quantidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento médio superior

Dados de Entrada	Quantidade de Nitrogênio total (t)				Total (t)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0	0	0	98,99038542	98,9904
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1511,24044	185,719	312,804	235,9785982	2245,74
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1098,389915	135,052	227,487	171,369881	1632,3
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	600,3966607	87,3017	128,796	162,7473033	979,241
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	956,1484568	138,974	205,033	259,1466034	1559,3
Cerrado	0,252954654	0,03062	0,03141	0,056363281	0,37134
					6515,95

A densidade de nitrogênio no segmento médio superior foi obtida através da quantidade de fósforo (6515,95) dividida pela área (1799,84) dando um valor de 3,6203 t/ha.

Tabela 77. Quantidade de nitrogênio liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento médio superior

Dias	Segmento Médio Superior N (t)						
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	654,85	589,37	523,88	458,40	392,91	327,43	130,97
2	1.243,89	1.119,50	995,11	870,72	746,34	621,95	248,78
3	1.773,73	1.596,36	1.418,99	1.241,61	1.064,24	886,87	354,75
4	2.250,33	2.025,29	1.800,26	1.575,23	1.350,20	1.125,16	450,07

1.2.4.4. Trecho 4 – Segmento médio inferior

Tabela 78. Densidade de carbono total para a vegetação do segmento médio inferior

	Densidade Carbono Total	Densidade Carbono total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	1,0584	0	0	0	0,9456	2.187,01
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,79801	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	1.170,40
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,71808	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	998,33
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,34605	24,20109	3,519	5,19156	6,5601	1.220,10
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49437	18,22945	2,6496	3,90906	4,94076	169,00
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	60,08
						5.804,92

Tabela 79. Densidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento médio inferior

Dados de Entrada	Densidade Nitrogênio Total	Densidade Nitrogênio total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,1756944	0	0	0	0,1569696	2.187,01
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	12,41646966	4,17181074	0,51268	0,8635	0,65142384	1.170,40
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	9,58120128	3,21949364	0,39585	0,66679	0,50230272	998,33
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	12,0094443	4,01738094	0,58415	0,8618	1,0889766	1.220,10
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	9,04606542	3,0260887	0,43983	0,6489	0,82016616	169,00
Cerrado	1,16909982	0,69272796	0,08384	0,08601	0,15435344	60,08
						5.804,92

Tabela 80. Quantidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento médio inferior

Dados de Entrada	Quantidade de Nitrogênio total (t)				Total (t)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0	0	0	0	343,295
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	4882,672349	600,04	1010,64	762,4241293	7255,78
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	3214,113299	395,189	665,673	501,4632837	4776,44
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	4901,608243	712,727	1051,48	1328,660826	7994,48
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	511,4170863	74,3331	109,667	138,6102753	834,027
Cerrado	41,61789854	5,03716	5,16731	9,273287895	61,0957
					21265,1

A densidade de nitrogênio no segmento médio inferior foi obtida através da quantidade de fósforo (21265,1) dividida pela área (5804,92) dando um valor de 3,66329 t/ha.

Tabela 81. Quantidade de nitrogênio liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento médio inferior

Dias	Segmento Médio Inferior N (t)						
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2.137,14	1.923,43	1.709,71	1.496,00	1.282,29	1.068,57	427,43
2	4.059,50	3.653,55	3.247,60	2.841,65	2.435,70	2.029,75	811,90
3	5.788,67	5.209,80	4.630,93	4.052,07	3.473,20	2.894,33	1.157,73
4	7.344,05	6.609,64	5.875,24	5.140,83	4.406,43	3.672,02	1.468,81

1.2.5. Fósforo total (P)

1.2.5.1. Quantificação de fósforo com diferentes percentuais de permanência de vegetação inundada no segmento superior

Tabela 82. Densidade de carbono total para a vegetação do segmento superior

Dados de Entrada	Densidade Carbono Total	Densidade Carbono total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	1,0584	0,00	0,00	0,00	0,94560	191,09
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,79801	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	14,73
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,71808	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	17,89
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,34605	24,20109	3,51900	5,19156	6,56010	308,38
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49437	18,22945	2,64960	3,90960	4,94076	224,37
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	0,00
Total						756,45

Tabela 83. Densidade de fósforo total para a vegetação do segmento superior

Dados de Entrada	Densidade Fósforo Total	Densidade Fósforo total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,0254016	0,00	0,00	0,00	0,0226944	191,09
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1,79515224	0,6031534	0,0741226	0,1248437	0,0941818	14,73
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1,38523392	0,4654690	0,0572314	0,0964030	0,0726221	17,89
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1,7363052	0,5808262	0,0844560	0,1245974	0,1574424	308,38
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	1,30786488	0,4375068	0,0635904	0,0938174	0,1185782	224,37
Cerrado	0,16902648	0,1001534	0,0121219	0,0124351	0,0223162	0,00
Total						756,45

Tabela 84. Quantidade de fósforo total para a vegetação do segmento superior

Dados de Entrada	Quantidade de Fósforo total (t)				Total (t)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0	0	0	4,336628722	4,33663
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	8,883153039	1,09167	1,83868	1,387094963	13,2006
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	8,328181884	1,02398	1,72484	1,299356011	12,3764
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	179,1144844	26,0444	38,4232	48,55190113	292,134
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	98,16159694	14,2675	21,0494	26,60491083	160,083
Cerrado	0	0	0	0	0
					482,131

A densidade de fósforo no segmento superior foi obtida através da quantidade de fósforo (482,131) dividida pela área (756,45) dando um valor de 0,63736 t/ha.

Tabela 85. Quantidade de fósforo liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento superior

Segmento Superior P (t)							
Dias	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	40,98	36,88	32,78	28,69	24,59	20,49	8,20
2	78,48	70,63	62,78	54,94	47,09	39,24	15,70
3	112,79	101,51	90,23	78,95	67,67	56,39	22,56
4	144,18	129,77	115,35	100,93	86,51	72,09	28,84

1.2.5.2. Quantificação de fósforo com diferentes percentuais de permanência de vegetação inundada no segmento intermediário

Tabela 86. Densidade de carbono total para a vegetação do segmento intermediário

Segmento Intermediário						
Dados de Entrada	Densidade Carbono Total	Densidade Carbono total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	1,05840	0,00	0,00	0,00	0,94560	285,81
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,79801	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	128,72
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,71808	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	45,67
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,34605	24,20109	3,51900	5,19156	6,56010	107,71
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49437	18,22945	2,64960	3,90906	4,94076	122,80
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	0,00
Total						690,70

Tabela 87. Densidade de fósforo total para a vegetação do segmento intermediário

Segmento Intermediário						
Dados de Entrada	Densidade Fósforo Total	Densidade Fósforo total (t/ha)				Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,0254016	0,00	0,00	0,00	0,02269440	285,81
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1,7951522	0,60315336	0,07412256	0,12484368	0,09418176	128,72
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1,3852339	0,46546896	0,05723136	0,09640296	0,07262208	45,67
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1,7363052	0,58082616	0,08445600	0,12459744	0,15744240	107,71
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	1,3078649	0,43750680	0,06359040	0,09381744	0,11857824	122,80
Cerrado	0,1690265	0,10015344	0,01212192	0,01243512	0,02231616	0,00
Total						690,70

Tabela 88. Quantidade de fósforo total para a vegetação do segmento intermediário

Dados de Entrada	Quantidade de Fósforo total (t)				Total (t)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0	0	0	6,486180143	6,48618
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	77,63611781	9,54084	16,0695	12,12279778	115,369
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	21,2570486	2,61364	4,40253	3,316507042	31,5897
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	62,55989582	9,09663	13,4202	16,95787969	102,035
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	53,72773725	7,80918	11,5212	14,56192343	87,62
Cerrado	0	0	0	0	0
					343,1

A densidade de fósforo no trecho 2 foi obtida através da quantidade de fósforo (343,1) dividida pela área (690,70) dando um valor de 0,49674 t/ha.

Tabela 89. Quantidade de fósforo liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento intermediário.

Segmento Superior P (t)							
Dias	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	29,16	26,25	23,33	20,41	17,50	14,58	5,83
2	55,85	50,26	44,68	39,09	33,51	27,92	11,17
3	80,26	72,24	64,21	56,19	48,16	40,13	16,05
4	102,61	92,34	82,08	71,82	61,56	51,30	20,52

1.2.5.3. Quantificação de fósforo com diferentes percentuais de permanência de vegetação inundada no segmento médio superior

Tabela 90. Densidade de carbono total para a vegetação do segmento superior

Segmento Médio Superior							
Dados de Entrada	Densidade Carbono Total	Densidade Carbono total (t/ha)				Área (ha)	
		galhos	folhas	casca	serrapilheira		
Pastagem	1,0584	0	0	0	0,9456	630,63	
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,79801	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	362,25	
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,71808	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	341,17	
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,34605	24,20109	3,519	5,19156	6,5601	149,45	
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49437	18,22945	2,6496	3,90906	4,94076	315,97	
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	0,37	
Total						1.799,84	

Tabela 91. Densidade de fósforo total para a vegetação do segmento médio superior

Segmento Médio Superior							
Dados de Entrada	Densidade Fósforo Total	Densidade Fósforo total (t/ha)				Área (ha)	
		galhos	folhas	casca	serrapilheira		
Pastagem	0,0254016	0	0	0	0,0226944	630,63	
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1,79515224	0,60315336	0,07412	0,12484	0,09418176	362,25	
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1,38523392	0,46546896	0,05723	0,0964	0,07262208	341,17	
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1,7363052	0,58082616	0,08446	0,1246	0,1574424	149,45	
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	1,30786488	0,4375068	0,06359	0,09382	0,11857824	315,97	
Cerrado	0,16902648	0,10015344	0,01212	0,01244	0,02231616	0,37	
Total						1.799,84	

Tabela 92. Quantidade de fósforo total para a vegetação do segmento médio superior

Dados de Entrada	Quantidade de Fósforo total (t)				Total (t)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0	0	0	14,31186295	14,3119
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	218,4925937	26,8509	45,2247	34,11738769	324,686
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	158,8033612	19,5255	32,8897	24,77636834	235,995
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	86,80433649	12,6219	18,6211	23,52973059	141,577
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	138,2383311	20,0926	29,6433	37,46697881	225,441
Cerrado	0,036571757	0,00443	0,00454	0,008148908	0,05369
					942,064

A densidade de fósforo no segmento médio superior (trecho 3) foi obtida através da quantidade de fósforo (942,064) dividida pela área (1799,84) dando um valor de 0,52342 t/ha.

Tabela 93. Quantidade de fósforo liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento médio superior

Segmento Médio Superior P (t)							
Dias	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	80,08	72,07	64,06	56,05	48,05	40,04	16,02
2	153,34	138,01	122,68	107,34	92,01	76,67	30,67
3	220,39	198,35	176,31	154,27	132,23	110,19	44,08
4	281,73	253,56	225,38	197,21	169,04	140,86	56,35

1.2.5.4. Quantificação de fósforo com diferentes percentuais de permanência de vegetação inundada no segmento médio inferior.

Tabela 94. Densidade de carbono total para a vegetação do segmento médio inferior

Dados de Entrada	Densidade Carbono Total	Densidade Carbono total				Unidade	Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira		
Pastagem	1,0584	0	0	0	0,9456	t/ha	2.187,01
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	74,79801	25,13139	3,08844	5,20182	3,92424	t/ha	1.170,40
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	57,71808	19,39454	2,38464	4,01679	3,02592	t/ha	998,33
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	72,34605	24,20109	3,519	5,19156	6,5601	t/ha	1.220,10
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	54,49437	18,22945	2,6496	3,90906	4,94076	t/ha	169,00
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	t/ha	60,08
							5.804,92

Tabela 95. Densidade de fósforo total para a vegetação do segmento médio inferior

Dados de Entrada	Densidade Fósforo Total	Densidade Fósforo total				Unidade	Área (ha)
		galhos	folhas	casca	serrapilheira		
Pastagem	0,0254016	0	0	0	0,0226944	t/ha	2.187,01
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	1,79515224	0,60315336	0,07412	0,12484	0,09418176	t/ha	1.170,40
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	1,38523392	0,46546896	0,05723	0,0964	0,07262208	t/ha	998,33
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	1,7363052	0,58082616	0,08446	0,1246	0,1574424	t/ha	1.220,10
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	1,30786488	0,4375068	0,06359	0,09382	0,11857824	t/ha	169,00
Cerrado	0,16902648	0,10015344	0,01212	0,01244	0,02231616	t/ha	60,08
							5.804,92

Tabela 96. Quantidade de fósforo total para a vegetação do segmento médio inferior

Dados de Entrada	Quantidade de Fósforo total (t)				Total (t)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0	0	0	49,63294575	49,6329
Floresta Ombrofila Aberta Sub-montana	705,9285324	86,7528	146,117	110,2299946	1049,03
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	464,6910794	57,1357	96,2419	72,50071571	690,569
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	708,666252	103,045	152,021	192,0955411	1155,83
Floresta Ombrofila Densa Aluvial	73,9398197	10,7469	15,8554	20,0400398	120,582
Cerrado	6,017045573	0,72826	0,74708	1,340716322	8,83311
					3074,47

A densidade de fósforo no segmento médio inferior (trecho 4) foi obtida através da quantidade de fósforo (3074,47) dividida pela área (5804,92) dando um valor de 0,52963 t/ha.

Tabela 97. Quantidade de fósforo liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento com diferentes percentuais de permanência da vegetação no segmento médio inferior (trecho 4)

Segmento Médio Inferior P (t)							
Dias	100%	90%	80%	70%	60%	50%	20%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	261,33	235,20	209,06	182,93	156,80	130,67	52,27
2	500,45	450,40	400,36	350,31	300,27	250,22	100,09
3	719,24	647,32	575,39	503,47	431,54	359,62	143,85
4	919,43	827,49	735,55	643,60	551,66	459,72	183,89

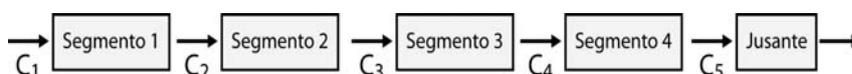
1.3. SÍNTESE DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS COMPARTIMENTOS

1.3.1. Discussão

A fase de enchimento é um período crítico para a qualidade da água de um reservatório que depende do volume do reservatório, do estado da área de inundação e do tempo de retenção projetado para o futuro ecossistema artificial (SCHEFFER, 1998; STRASKRABA & TUNDISI, 2000; TUNDISI *et al.* 2006). Os reservatórios na Amazônia têm um período de enchimento ainda mais crítico devido à inundação de grandes massas de vegetação e a drástica diminuição do fluxo de água dos rios o que contribui para o decaimento de oxigênio

dissolvido devido ao aumento da concentração de matéria orgânica (STRASKRABA *et al.* 1993; TUNDISI & STRASKRABA, 1999). A qualidade das águas do futuro reservatório dependerá, portanto, da matéria orgânica a ser removida com o desmatamento do tempo de retenção projetado para o futuro reservatório e do volume do reservatório e de seus compartimentos (segmentos).

As diferentes porcentagens de remoção de vegetação indicam, portanto, os vários cenários os resultados desta remoção na qualidade das águas. Considerando os diferentes compartimentos, as áreas e as massas de vegetação que serão inundadas e afogadas pelo reservatório, os vários cenários possibilitam, portanto, organizar de forma preditiva os resultados de remoção da vegetação. O esquema que representa os diferentes compartimentos e suas inter-relações é mostrado a seguir:



Cada compartimento ou segmento recebe a carga de montante acrescida da carga da vegetação não removida presente no compartimento.

1.3.2. Apresentação dos Cenários

As ilustrações de 1 a 10 (Anexo 1) apresentam os diferentes cenários agrupados para o carbono oxidável, oxigênio dissolvido, DBO, nitrogênio e fósforo totais. Esses cenários analisam as consequências da remoção da vegetação em diferentes porcentagens (ou a sua não remoção).

A ilustração 1 (Anexo 1) apresenta a concentração de carbono oxidável (mg/L) para as diferentes remoções de vegetação e matéria orgânica. Verifica-se para este cenário que a concentração de carbono oxidável permanece entre 2 a 4 mg/L no primeiro dia de enchimento do reservatório. A ilustração 2 (Anexo 1) apresenta a concentração de carbono oxidável (mg/L) no quarto dia de enchimento. Nestes cenários verificou-se aumentos na concentração de carbono oxidável no seguimento médio inferior com valores entre 6 a 14 mg/L. Estes aumentos podem ser atribuídos às características hidrológicas, ao acúmulo de fitomassa e à grande área alagada deste segmento. O cenário mais favorável é o de 80% de remoção, sendo que nos outros segmentos a concentração de carbono oxidável mantêm-se relativamente baixa (entre 2 a 4 mg/L) com qualquer porcentagem removida de vegetação.

A ilustração 3 (Anexo 1) apresenta os cenários para os valores de DBO (mg/L). No primeiro dia há um aumento da DBO no segmento médio inferior com DBO mais elevada (200–250 mg/L). Com 50% de remoção da vegetação a DBO tem valores mais baixos em todos os segmentos melhorando também no segmento médio inferior quando passa a 150–200 mg/L. Já no quarto dia do enchimento, os valores da DBO são consideravelmente mais baixos para todos os segmentos (entre 0 e 50 mg/L).

A ilustração 5 (Anexo 1) apresenta os cenários para oxigênio dissolvido (mg/L) no primeiro dia. Verifica-se valores mais baixos no segmento médio inferior (entre 0 e 2 mg/L) e recuperação da concentração de oxigênio dissolvido com 50% da remoção da vegetação (entre 2,0 a 7,0mg/L).

No quarto dia da fase de enchimento, a concentração de oxigênio dissolvido é extremamente favorável (entre 6.0 e 7.0 mg/L) para todos os segmentos (ilustração 6, Anexo 1).

Quanto à concentração de nitrogênio total (mg/L) no primeiro dia, os resultados apresentam baixas concentrações atribuída à submersão da vegetação em todos os cenários (entre 0 e 2 mg/L) (ilustração 7, Anexo 1). No quarto dia de enchimento, os valores são altamente favoráveis (entre 0–2 mg/L) para os segmentos superior, intermediário, médio. No segmento médio inferior, as concentrações mais elevadas de N total (entre 12 e 14 mg/L) ocorrem com remoção de vegetação de 0% até 30%. No quarto dia a concentração de N total para 6,00–8,00 mg/L no segmento médio inferior baixa e para 0–2 mg/L nos demais trechos.

Como há arraste de matéria orgânica nitrogenada de montante para jusante, pode-se esperar o aumento do N total no quarto dia de enchimento nos trechos inferiores.

Quanto à concentração de fósforo total (mg/L) no primeiro dia (ilustração 9, Anexo 1) há baixa concentração devida a submersão da vegetação, situando-se entre 0 e 0.39 mg/L para todos os segmentos. No quarto dia há aumento de concentração de fósforo total (mg/L) com 0% até 30% de remoção da vegetação (ilustração 10, Anexo 1). Com 50% de remoção de vegetação há baixa concentração de fósforo total (entre 0 e 1.19 mg/L) em todos os segmentos.

1.3.3. Conclusão

Como foi discutido, os fatores que regulam a decomposição da matéria orgânica e o acúmulo de carbono, nitrogênio e fósforo e a DBO e concentração do oxigênio dissolvido em reservatórios na sua fase de enchimento são: a área e a fitomassa inundada, a vazão, o volume do reservatório e seus compartimentos (segmentos) e o tempo de retenção. Em todos os cenários de remoção, verificou-se que o tempo de retenção baixo e o curto período de enchimento são fatores extremamente favoráveis para a manutenção e regulação da qualidade da água dos reservatórios e seus segmentos.

A DBO variou consideravelmente nos cenários no quarto dia de enchimento, indicando que a remoção de vegetação pode trazer melhorias em relação a essa variável na qualidade de água do futuro reservatório. Os maiores valores ocorreram nos trechos médio inferior e superior, sendo que nesses, a remoção de 50% da vegetação foi bastante eficaz na redução das concentrações. Em relação ao tempo de enchimento (primeiro a quarto dia), observou-se que há uma recuperação da qualidade da água, principalmente dependendo da fitomassa presente ou removida.

Mesmo com maior vegetação submersa, o oxigênio dissolvido (OD) não apresentou variação considerável entre os cenários e trechos analisados, apresentando concentrações satisfatórias no quarto dia de enchimento em todos os trechos e cenários analisados.

As concentrações de fósforo e nitrogênio estimadas decorrentes da submersão da vegetação apresentaram valores de sistemas com características oligotróficas. Isto se deve provavelmente ao baixo tempo de retenção e à carga muito baixa proveniente da bacia hidrográfica, e, portanto, o fator que pode aumentar a concentração desses nutrientes é a

vegetação presente na área alagada. A remoção de 50% da vegetação mantém o cenário oligotrófico para essas variáveis.

O segmento médio inferior é o que se apresentou mais crítico para as diferentes variáveis de qualidade da água, provavelmente devido ao fato de que a área e a vegetação inundada (fitomassa) foi maior nesse segmento.

De todos os cenários, o de remoção de 80% da vegetação em todos os segmentos é o mais favorável. Entretanto, os valores aqui encontrados indicam que a remoção de 50% da vegetação acarreta em condições favoráveis de qualidade de água para todas as variáveis e que manterão a qualidade de água satisfatória para o ecossistema artificial que virá a ser formado.

2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHINI Jr, I. ; ROCHA, M. G. B. ; TOLEDO, A. P. P. . Estudo do fluxo de detritos a partir da decomposição de macrófitas aquáticas na represa do Lobo (Broa): *Nymphoides indica*. In: J. G. TUNDISI. (Org.). Limnologia e Manejo de Represas. Série: Monografias em Limnologia. 1 ed. São Carlos: EESC-USP/CRHEA/ACISEP, 1988, v. 1, p. 118-138.
- BIANCHINI Jr, I. & CUNHA-SANTINO, M. B. . The decomposition of drowned biomass during filling of reservoirs. In: M. A. Santos; L. P. Rosa. (Org.). Global warming and hydroelectric reservoirs. 1 ed. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ – Eletrobrás, 2005, v. 1, p. 55-66.
- ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- SCHEFFER M. Ecology of shallow lakes. Chapman and Hall. Chichester, 357 pp. 1998
- STRASKRABA M.; TUNDISI J. G. & DUNCAN A. Comparative reservoirs limnology and water quality management. Fluvier Academia Publishers, Dorchester, 251 pp. 1993.
- STRASKRABA M. Retention time as a key variable of reservoirs limnology. Pp. 385-410. In: TUNDISI J. G.; STRASKRABA M. (Editors). Theoretical reservoirs ecology and its applications. Backhuys Publishers, Brazilian Academy of Sciences, International Institute of Ecology. 585 pp. 1999.
- STRASKRABA M.; TUNDISI J.G.. 2008. Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos. Volume 9. Gerenciamento da qualidade da água de represa. IIE/ILEC 300 pp.
- TUNDISI J. G. & STRASKRABA M. (Editors). Theoretical reservoirs ecology and its applications. Backhuys Publishers, Brazilian Academy of Sciences, International Institute of Ecology. 585 pp. 1999.
- TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI T.; SIDAGIS GALLI. (Editors). Eutrofização na América do Sul: Causas, conseqüências e tecnologias para gerenciamento e controle. Academia Brasileira de Ciências. IIE, IANAS. 532 pp. 2006.
- TUNDISI, J.G. and MATSUMURA-TUNDISI, T. 2008. *Limnologia*. Oficina de Textos. 632 p.
- WETZEL, R.G. 1981. Limnología. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.

3. ANEXO – CENÁRIOS DE MODELAGEM

Concentração de Carbono (mg/L) - 1º dia

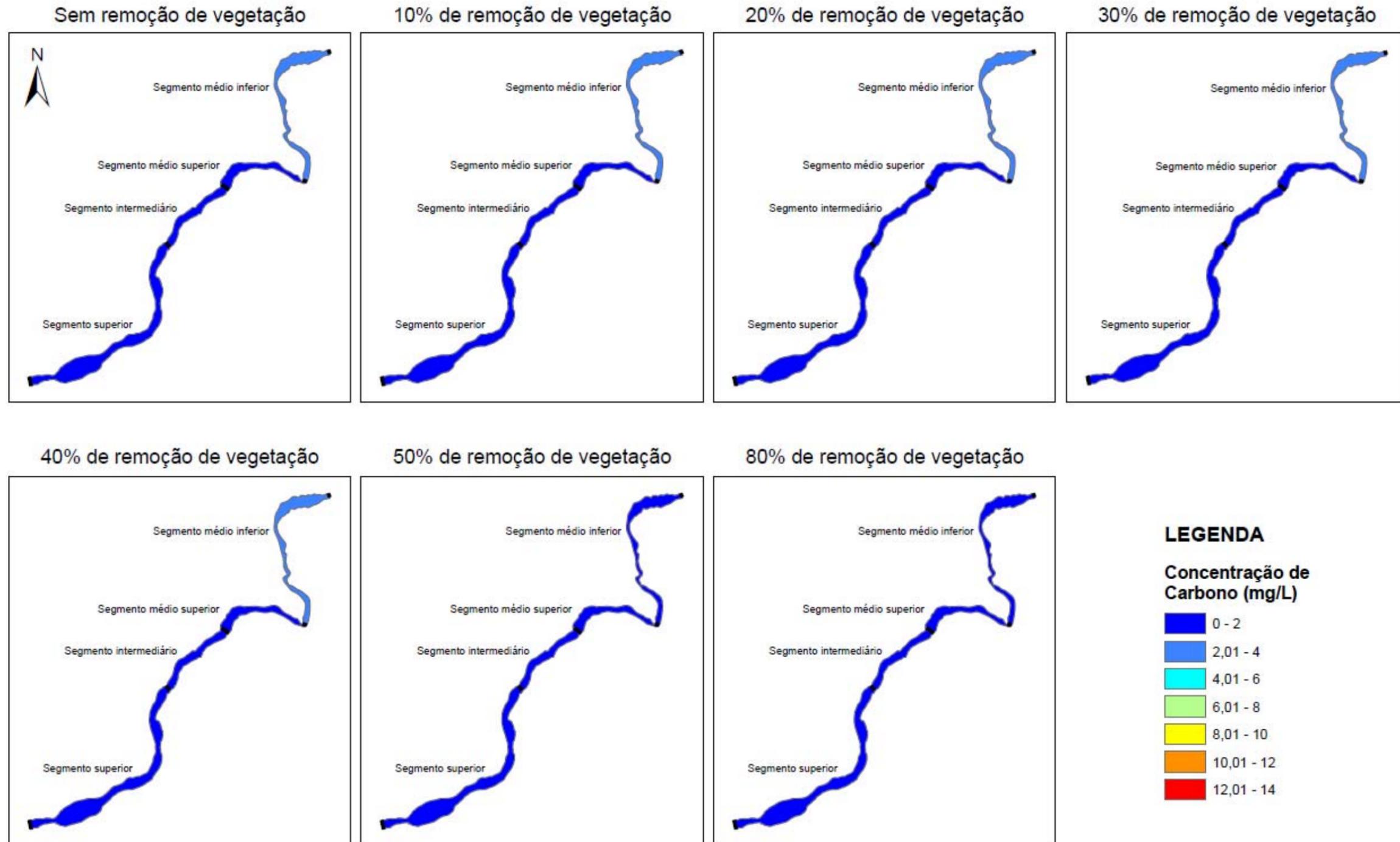


Ilustração 1. Cenários para a concentração de carbono oxidável (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Concentração de Carbono (mg/L) - 4º dia

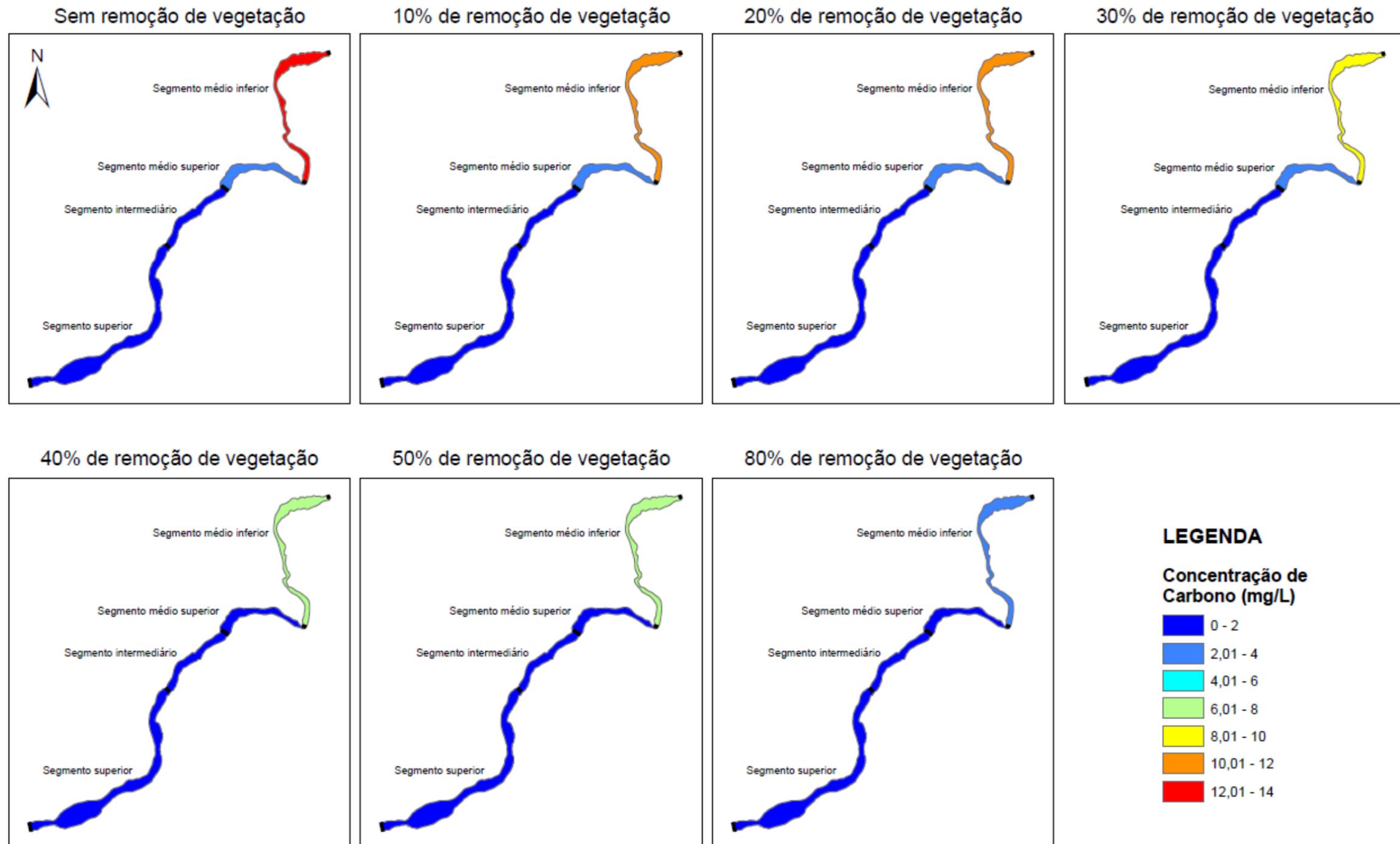


Ilustração 2. Cenários para a concentração de carbono oxidável (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Valores da DBO (mg/L) - 1º dia

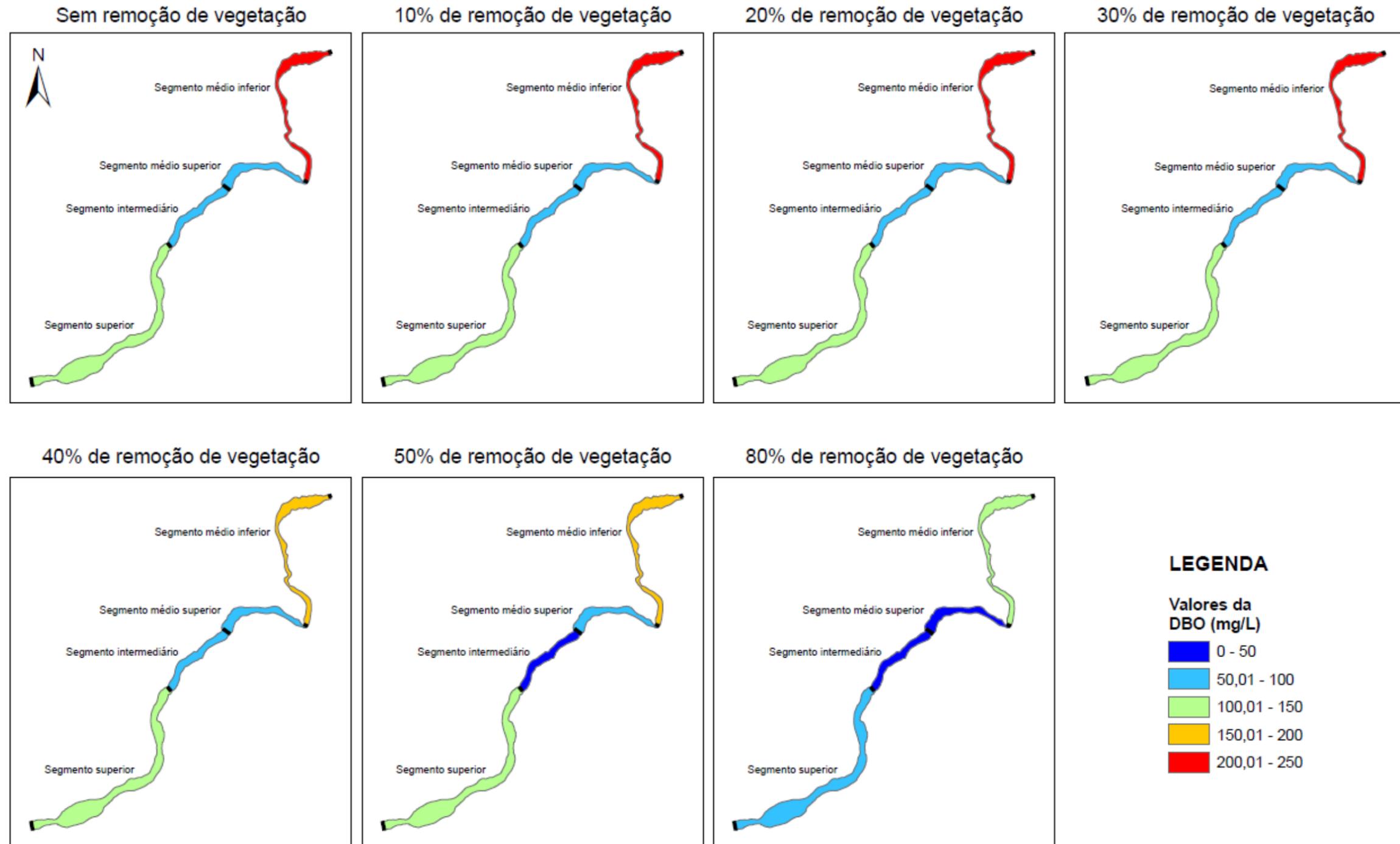


Ilustração 3. Cenários para os valores de DBO (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Valores da DBO (mg/L) - 4º dia

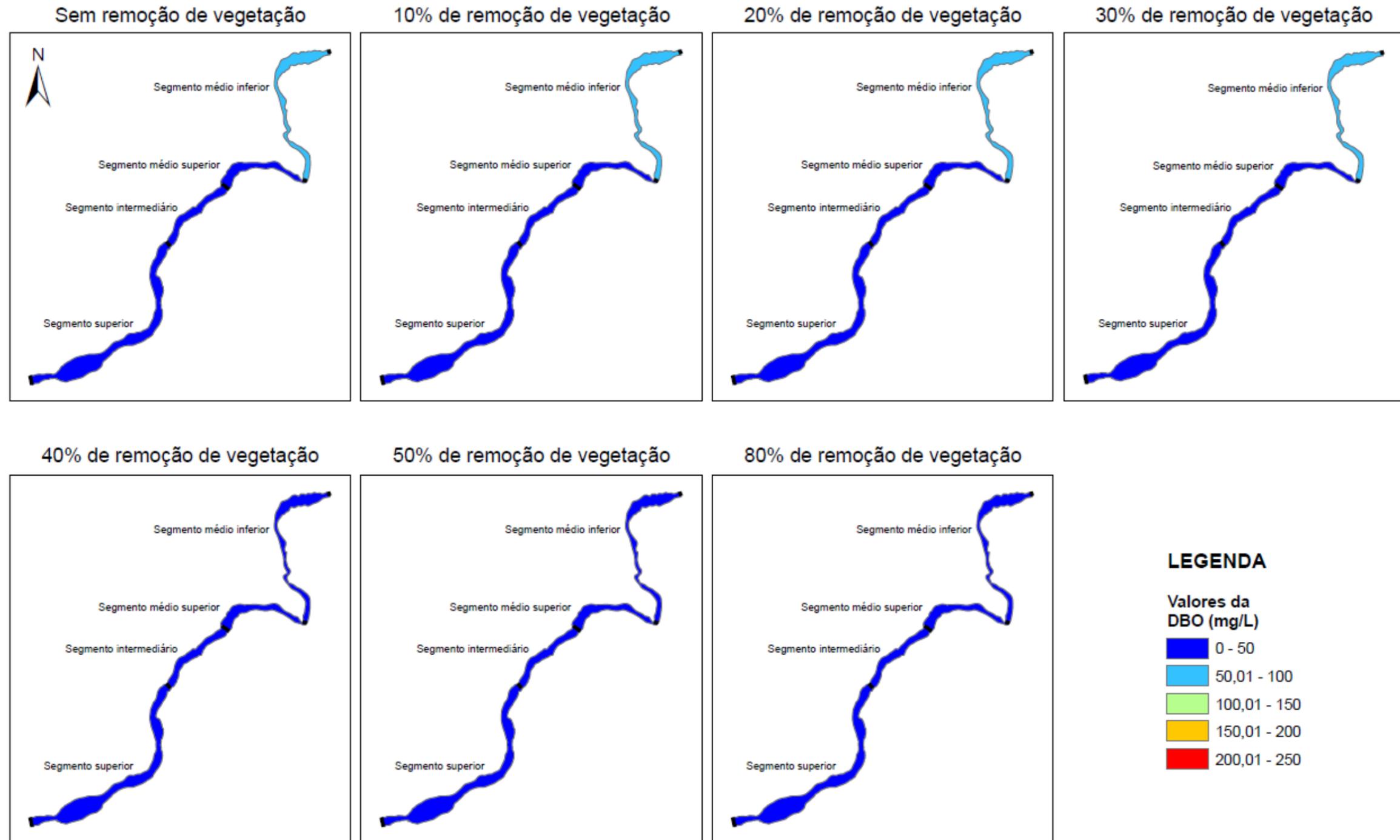


Ilustração 4. Cenários para os valores de DBO (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Concentração de OD (mg/L) - 1º dia

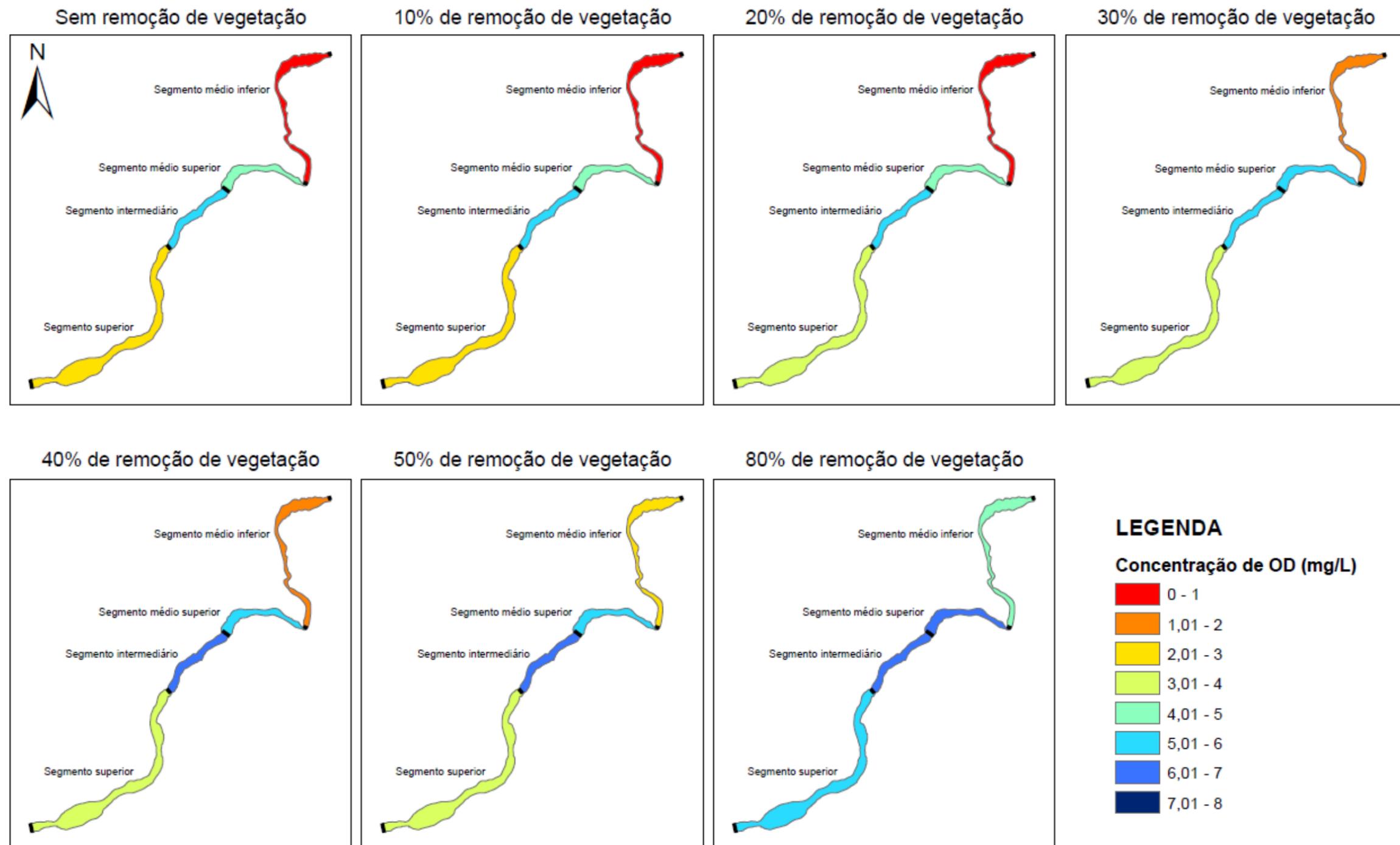


Ilustração 5. Cenários para a concentração de oxigênio dissolvido (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Concentração de OD (mg/L) - 4º dia

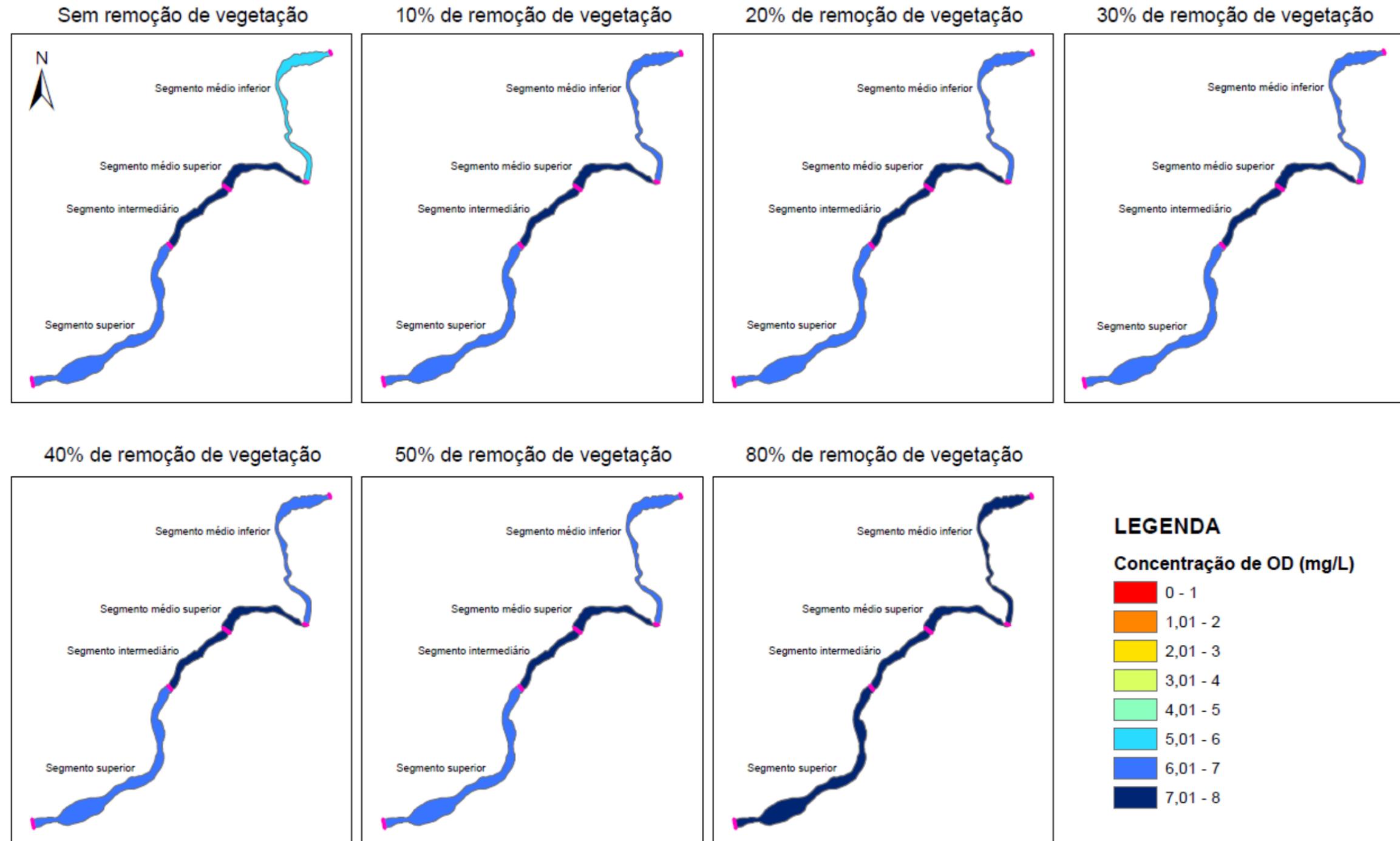


Ilustração 6. Cenários para a concentração de oxigênio dissolvido (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Concentração de Nitrogênio (mg/L) - 1º dia

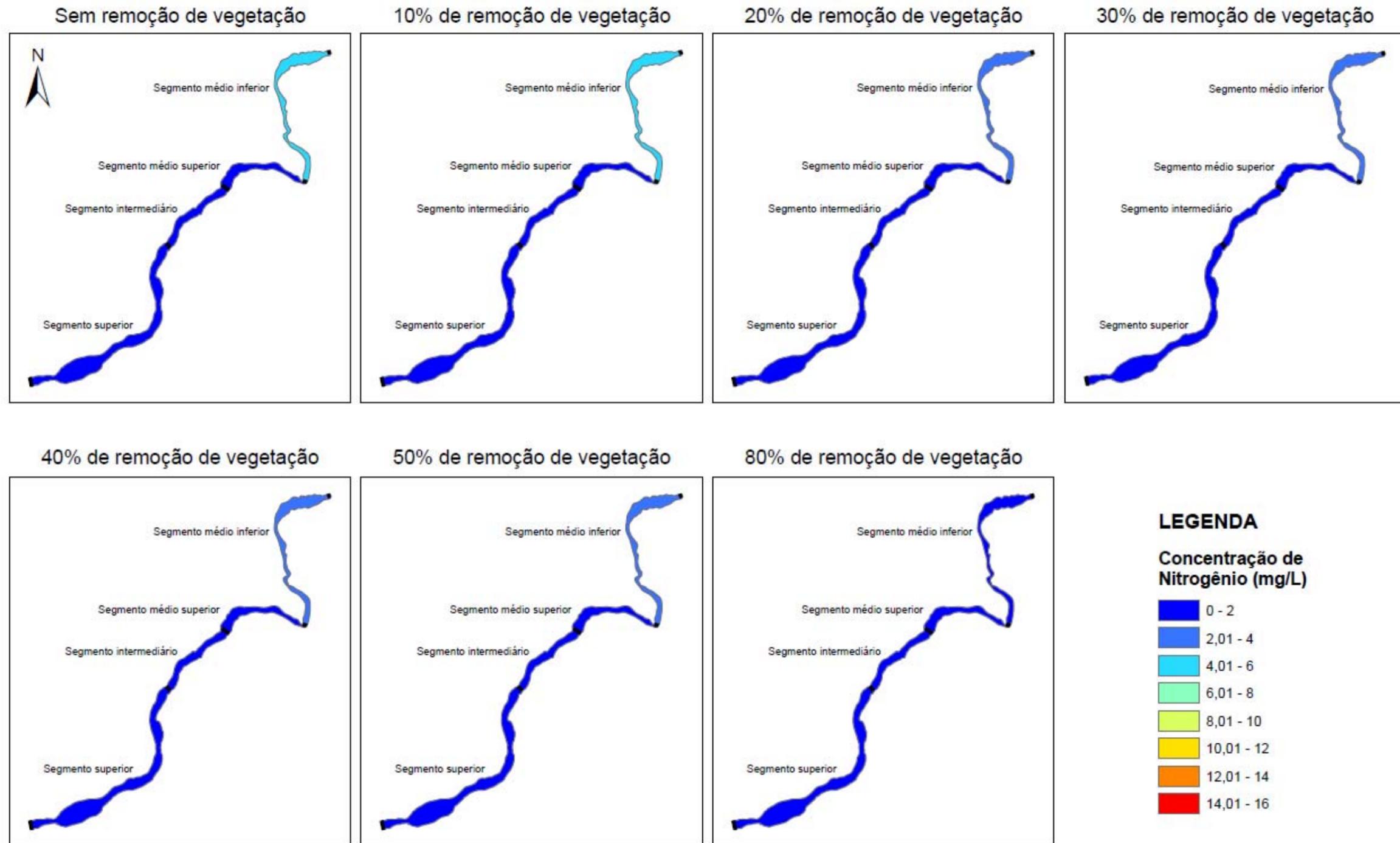


Ilustração 7. Cenários para a concentração de nitrogênio (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Concentração de Nitrogênio (mg/L) - 4º dia

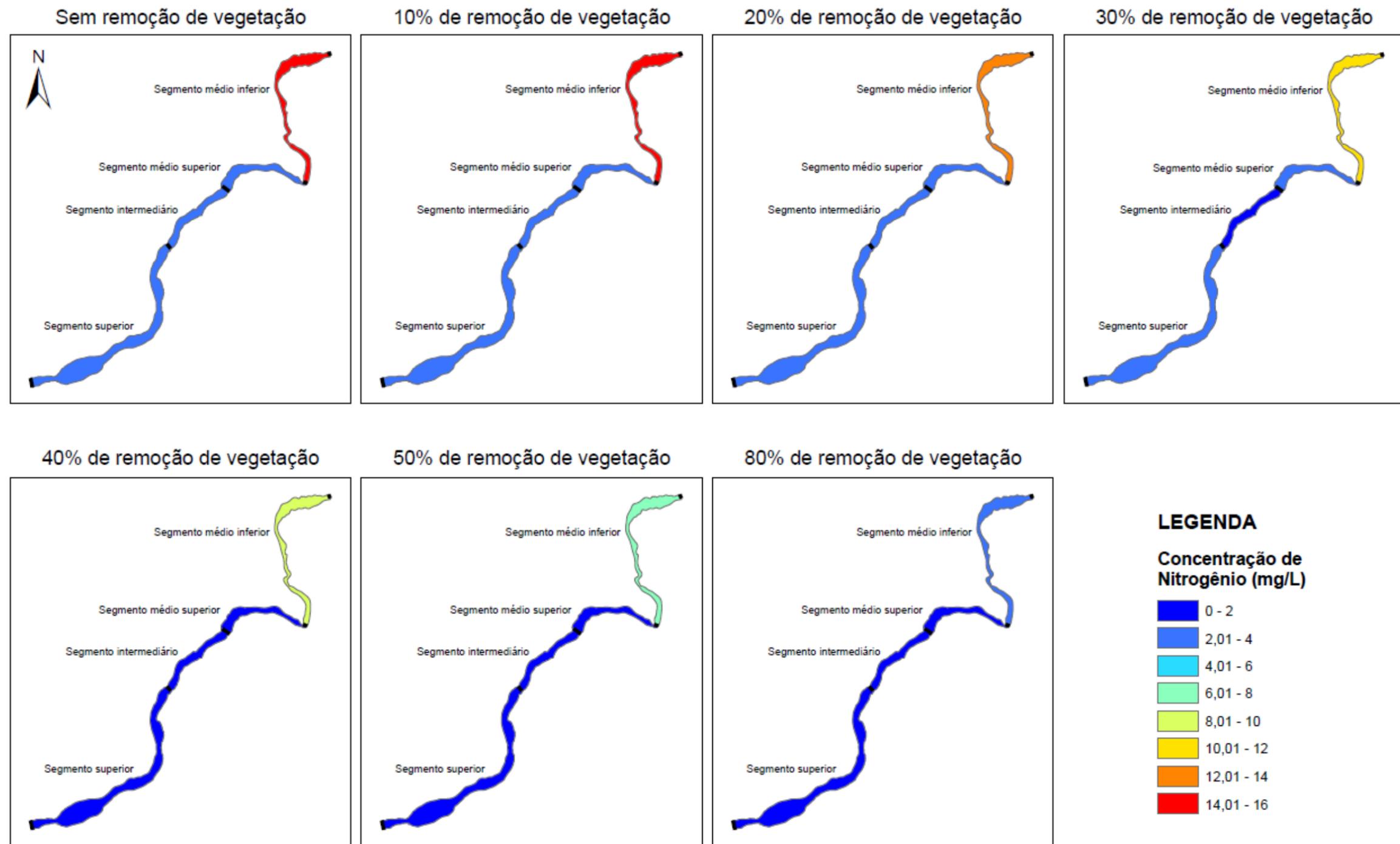


Ilustração 8. Cenários para a concentração de nitrogênio (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Concentração de Fósforo (mg/L) - 1º dia

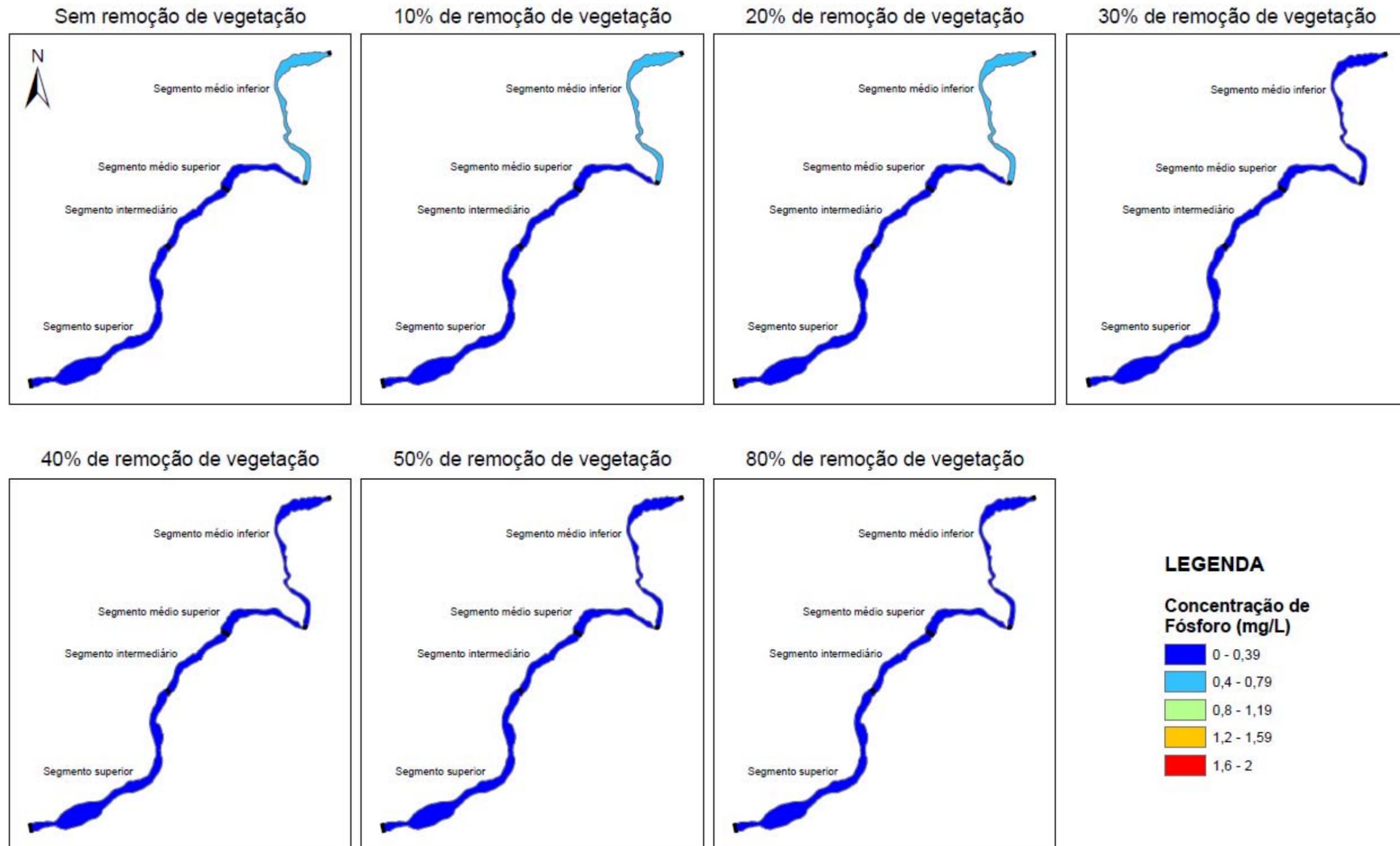


Ilustração 9. Cenários para a concentração de fósforo (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.

Concentração de Fósforo (mg/L) - 4º dia

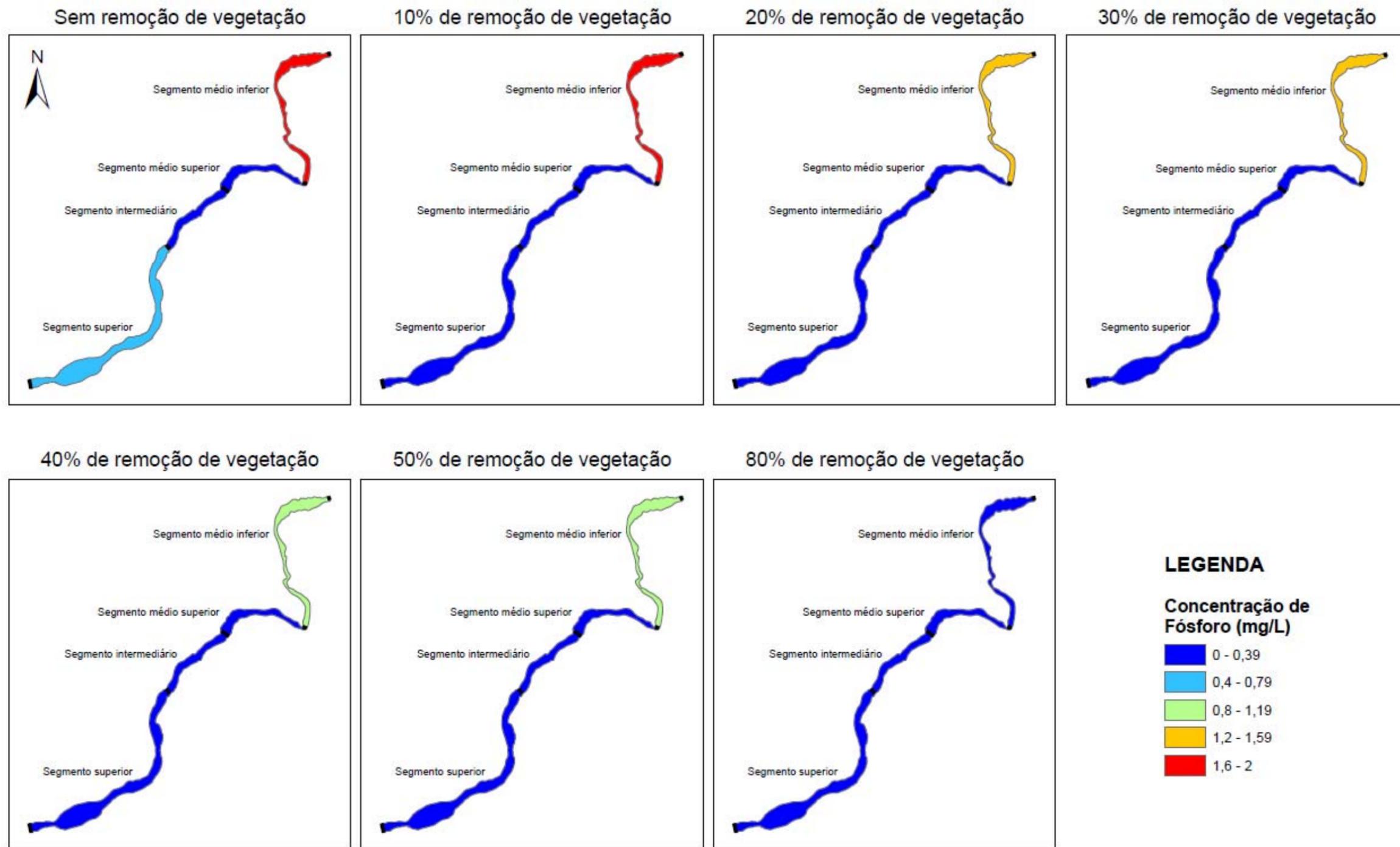


Ilustração 10. Cenários para a concentração de fósforo (mg/L) para as diferentes remoções de matéria orgânica.