

1. DADOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

1.1. COMPARTIMENTAÇÃO DO RIO ARAGUAIA E SUA CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA

A Ilustração 1 mostra os quatro compartimentos do Rio Araguaia com as coordenadas e a tabela 1 a caracterização hidrológica desses compartimentos

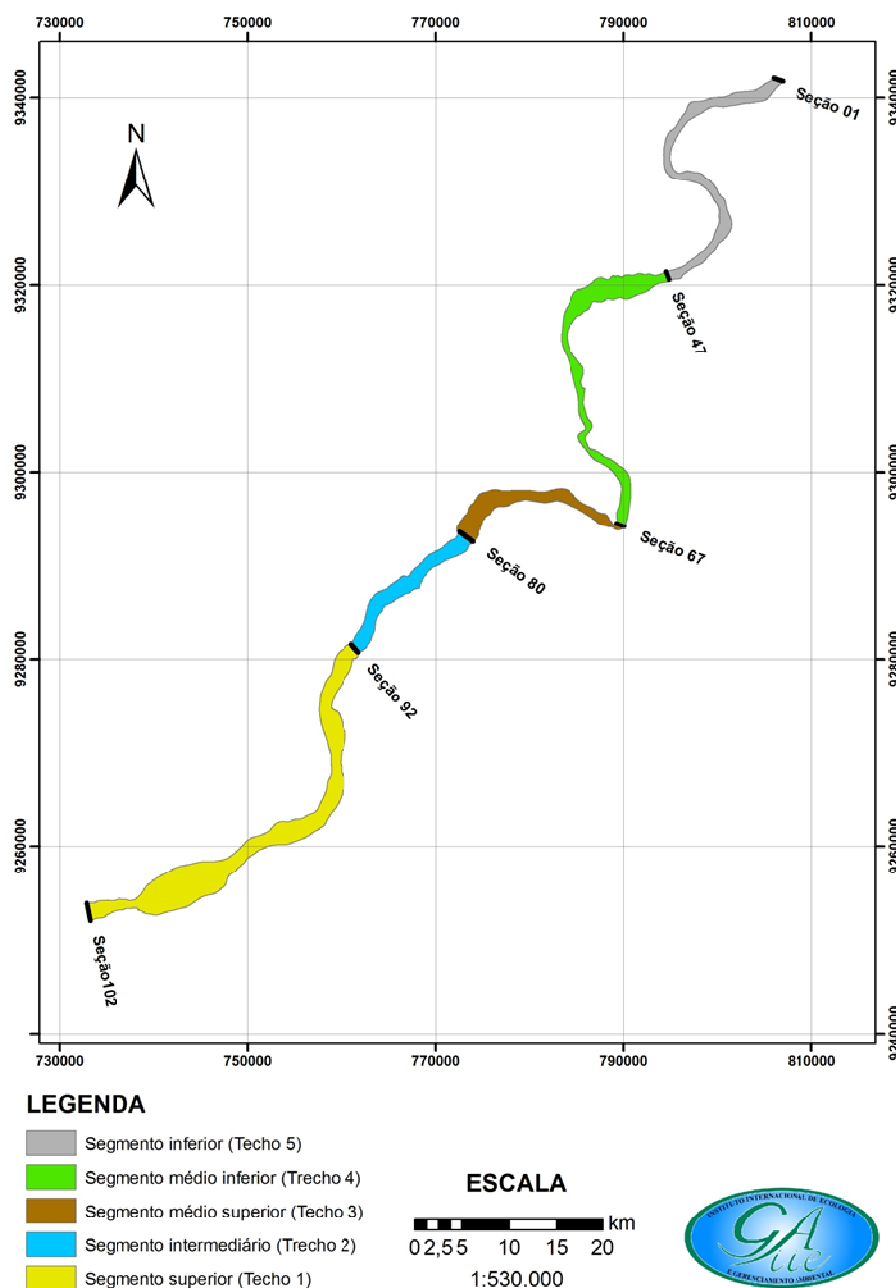


Ilustração 1. Mapa dos compartimentos em trecho 1 (segmento superior–amarelo); trecho 2 (segmento intermediário–azul); trecho 3 (segmento médio superior–marrom); trecho 4 (segmento médio inferior–verde); trecho 5 (segmento inferior–cinza; jusante do empreendimento).

Tabela 1. Caracterização hidrológica dos 4 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

1.2. FITOMASSA TOTAL EM TON/HA, POR TIPO DE VEGETAÇÃO NOS 4 COMPARTIMENTOS

Tabela 2. Fitomassa total (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos 4 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 intermediario

Trecho 3 - Segmento medio superior

Trecho 4 - Segmento medio inferior

1.2.1. Tabelas de fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação que permanecem nos 4 compartimentos considerando a remoção da vegetação 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% e 10%

Tabela 3. Fitomassa (ton/ha) dos diferentes tipos de vegetação nos 4 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 4 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 4 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 4 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 4 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 4 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 4 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 4 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 4 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

1.3. MODELAGEM MATEMÁTICA MOSTRANDO O EFEITO DA REMOÇÃO DA VEGETAÇÃO COM DIFERENTES *PERCENTIS* (%), NA QUALIDADE DA ÁGUA EM CADA UM DOS QUATRO SEGMENTOS DO FUTURO RESERVATÓRIO DO AHE SANTA ISABEL, CONSIDERANDO OS SEGUINTE PARÂMETROS: CARBONO OXIDÁVEL, DBO₅, OD, NITROGÊNIO E FÓSFORO

1.3.1. Simulação da quantificação de Carbono oxidável

Para o cálculo do carbono oxidável foi quantificada inicialmente 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 foram obtidas as quantidades de carbono das diferentes partes da vegetação, que correspondem a 44,3%, 41,4%, 51,3% e 39,4% respectivamente a matéria orgânica dos galhos, folhas, casca e serrapilheira, segundo Bianchini Jr & Cunha-Santino (2005), as quais se encontram 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

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

Tabela 14. Carga de carbono lábil 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

1.3.1.1. 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 através da equação do Hespanhol (1984):

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

Onde:

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

C = Carga de carbono lábil 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 lábil total, de cada segmento, e a área da vegetação inundada também de cada segmento.

1.3.1.2. 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 4 dias por ser este o tempo de

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

$$C_{oxidável} = A * C * k_t$$

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.

1.3.1.3. Quantificação de $C_{oxidável}$, nos quatro compartimentos, sob diferentes percentagens de remoção de vegetação inundada

1.3.1.3.1. Trecho 1 - Segmento superior

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

A quantificação do carbono lábil através da remoção de vegetação em diferentes percentagens é apresentada Tabela 15 a Tabela 21.

A Tabela 15, Tabela 16, Tabela 17, Tabela 18, Tabela 19, Tabela 20 e Tabela 21 correspondem, respectivamente, à quantidade de Carbono lábil nos casos: sem remoção de vegetação (0%), 10% de remoção, 20%, 30%, 40%, 50%, 80%¹.

i. 0% de remoção de vegetação

Tabela 15. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de 0% de remoção de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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 de $C_{oxidável}$, no caso de não haver nenhuma remoção de vegetação de florestas na área do segmento superior, foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil

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.

total (2.188,71 ton/ha) e a área da vegetação inundada (756,45 ha), resultando no valor de 2,893 toneladas/ha. Esta é a quantidade de carbono que permanecerá na área inundada com 100% de vegetação presente.

ii. Remoção de 10% de vegetação

Tabela 16. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso da remoção de 10% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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	31,65	8,47	5,65	6,71	52,48
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	29,67	7,95	5,30	6,29	49,21
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	638,10	202,17	118,15	234,87	1.193,29
Floresta Ombrofila 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 90% da vegetação de florestas na área do segmento superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (1.972,17 ton/ha) e a área da vegetação inundada (699,92 ha), resultando no valor de 2,818 toneladas/ha.

iii. Remoção de 20% de vegetação

Tabela 17. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de remoção de 20% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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 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 lábil total (1.755,63 ton/ha) e a área da vegetação inundada (643,38 ha), resultando no valor de 2,729 toneladas/ha.

iv. Remoção de 30% de vegetação

Tabela 18. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de remoção de 30% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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 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 lábil total (1.539,09

ton/ha) e a área da vegetação inundada (586,84 ha), resultando no valor de 2,623 toneladas/ha.

v. Remoção de 40% de vegetação

Tabela 19. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de remoção de 40% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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 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 lábil total (1.322,55 ton/ha) e a área da vegetação inundada (530,31 ha), resultando no valor de 2,494 toneladas/ha.

vi. Remoção de 50% de vegetação

Tabela 20. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento superior no caso de remoção de 50% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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 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 lábil total (1.106,01 ton/ha) e a área da vegetação inundada (473,77 ha), resultando no valor de 2,334 toneladas/ha.

vii. Remoção de 80% de vegetação

Tabela 21. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 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 lábil total (456,39 ton/ha) e a área da vegetação inundada (304,16 ha), resultando no valor de 1,500 toneladas/ha.

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

Foi estimada a quantidade de carbono oxidável nos primeiros 4 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 22 e Ilustração 1).

Tabela 22. Quantidade de carbono oxidável do segmento superior considerando diferentes percentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

Segmento 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	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

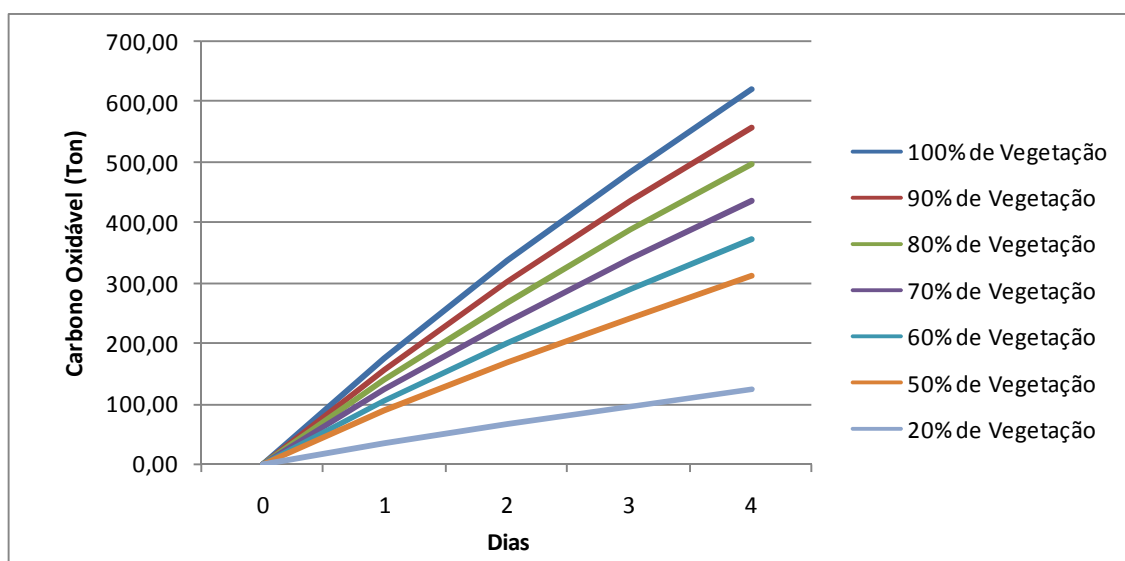


Ilustração 2. Quantidade de carbono oxidável do segmento superior (Trecho 1) considerando diferentes percentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

1.3.1.3.2. Trecho 2 – Segmento intermediário

a. 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 lábil, considerando diferentes percentagens de permanência de vegetação estão apresentados na Tabela 23 a Tabela 29.

i. Remoção nenhuma de vegetação (0%)

Tabela 23. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 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	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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 100% da vegetação de florestas na área segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (1.544,83 ton/ha) e a área da vegetação inundada (690,70 ha), resultando no valor de 2,237 toneladas/ha.

ii. Com remoção de 10% de vegetação

Tabela 24. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 90% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (1.393,84 ton/ha) e a área da vegetação inundada (650,21 ha), resultando no valor de 2,144 toneladas/ha.

iii. Com remoção de 20% de vegetação

Tabela 25. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 80% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (1.242,84 ton/ha) e a área da vegetação inundada (609,72 ha), resultando no valor de 2,038 toneladas/ha.

iv. Com remoção de 30% de vegetação

Tabela 26. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento intermediário no caso de remoção de 30% de vegetação.

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	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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 70% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (1.091,84 ton/ha) e a área da vegetação inundada (569,23 ha), resultando no valor de 1,918 toneladas/ha.

v. Com remoção de 40% de vegetação

Tabela 27. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento intermediário no caso de remoção de 40% de vegetação.

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	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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 60% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (940,85 ton) e a área da vegetação inundada (528,74 ha), resultando no valor de 1,779 toneladas/ha.

vi. Com remoção de 50% de vegetação

Tabela 28. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento intermediário no caso de remoção de 50% de vegetação.

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	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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 50% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (789,85 ton) e a área da vegetação inundada (488,25 ha), resultando no valor de 1,618 toneladas/ha.

vii. Com remoção de 80% de vegetação

Tabela 29. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton), para o segmento intermediário no caso de remoção de 80% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 20% da vegetação de florestas na área do segmento intermediário foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (336,86 ton/ha) e a área da vegetação inundada (366,78 ha), resultando no valor de 0,918 toneladas/ha.

b. 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 valo 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 30 e Ilustração 3).

Tabela 30. Quantidade de carbono oxidável do segmento intermediário (trecho 2) considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de 4 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

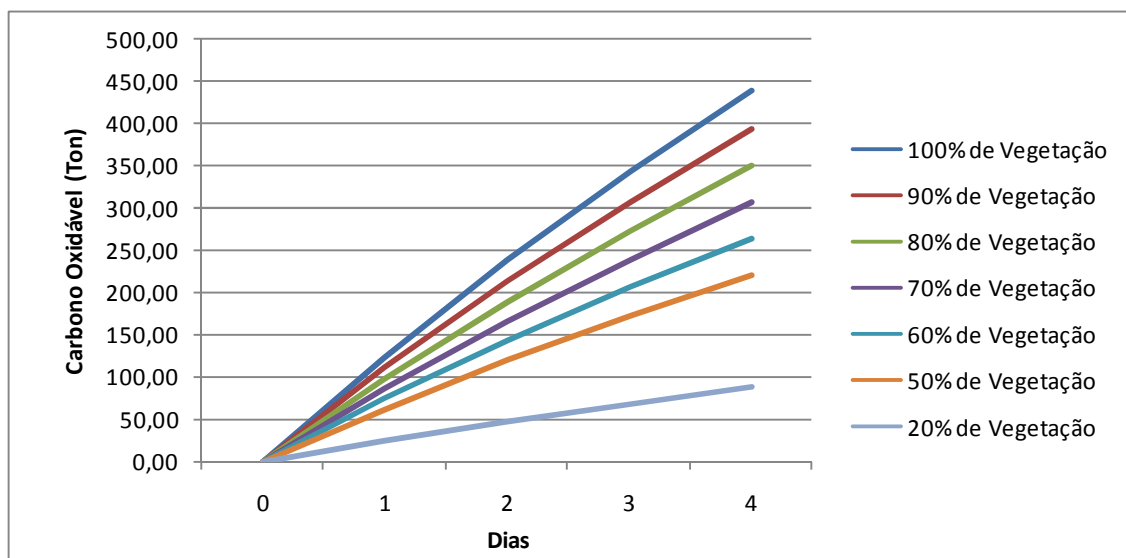


Ilustração 3. Quantidade de carbono oxidável do segmento intermediário considerando diferentes percentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

1.3.1.3.3. Trecho 3 – Segmento Médio superior

- a. 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 lábil, considerando diferentes percentagens de permanência de vegetação estão apresentados na Tabela 31 a Tabela 37.

- i. Remoção nenhuma de vegetação (0%)

Tabela 31. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Ombrofila Aberta Sub-montana	864,87	231,59	154,52	183,38	1.434,35
Floresta Ombrofila Densa Sub-montana	628,60	168,41	112,37	133,17	1.042,55
Floresta Ombrofila Aberta Aluvial	343,60	108,86	63,62	126,47	642,56
Floresta Ombrofila 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 100% da vegetação de florestas na área segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (4.219,79 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1799,84 ha), resultando no valor de 2,345 toneladas/ha.

ii. Remoção de 10% de vegetação

Tabela 32. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton), para o segmento médio superior no caso de remoção de 10% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrofíla Aberta Sub-montana	778,38	208,43	139,07	165,04	1.290,92
Floresta Ombrofíla Densa Sub-montana	565,74	151,57	101,14	119,86	938,30
Floresta Ombrofíla Aberta Aluvial	309,24	97,98	57,26	113,83	578,30
Floresta Ombrofíla 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 90% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (3.805,53 ton) e a área da vegetação inundada (1682,95 ha), resultando no valor de 2,261 toneladas/ha.

iii. Com remoção de 20% de vegetação

Tabela 33. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrofíla Aberta Sub-montana	691,89	185,27	123,61	146,70	1.147,48
Floresta Ombrofíla Densa Sub-montana	502,88	134,73	89,90	106,54	834,04
Floresta Ombrofíla Aberta Aluvial	274,88	87,09	50,90	101,18	514,05
Floresta Ombrofíla 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 80% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (3.391,27 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1566,07 ha), resultando no valor de 2,165 toneladas/ha.

iv. Com remoção de 30% de vegetação

Tabela 34. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil na parcela biodegradável (ton)				Total (ton)
	galhos	folhas	casca	serrapilheira	
Pastagem	0,00	0,00	0,00	76,93	76,93
Floresta Ombrofíla Aberta Sub-montana	605,41	162,11	108,16	128,37	1.004,05
Floresta Ombrofíla Densa Sub-montana	440,02	117,89	78,66	93,22	729,79
Floresta Ombrofíla Aberta Aluvial	240,52	76,20	44,54	88,53	449,79
Floresta Ombrofíla 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 70% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total

(2.977,00 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1449,19 ha), resultando no valor de 2,054 toneladas/ha.

v. Com remoção de 40% de vegetação

Tabela 35. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 60% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (2.562,74 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1332,30 ha), resultando no valor de 1,924 toneladas/ha.

vi. Com remoção de 50% de vegetação

Tabela 36. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton), para o segmento médio superior no caso de remoção de 50% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 50% da vegetação de florestas na área do segmento médio superior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (2.148,48 ton/ha) e a área da vegetação inundada (1215,42 ha), resultando no valor de 1,768 toneladas/ha.

vii. Com remoção de 80% de vegetação

Tabela 37. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 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 lábil total (905,69 ton/ha) e a área da vegetação inundada (864,77 ha), resultando no valor de 1,047 toneladas/ha.

b. 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 1100 toneladas. Caso realizada a remoção em percentuais maiores das florestas, como por exemplo 80%, os valores de carbono caem até 800 toneladas (Tabela 38e Ilustração 4).

Tabela 38. Quantidade de carbono oxidável do segmento médio superior considerando diferentes percentagens 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

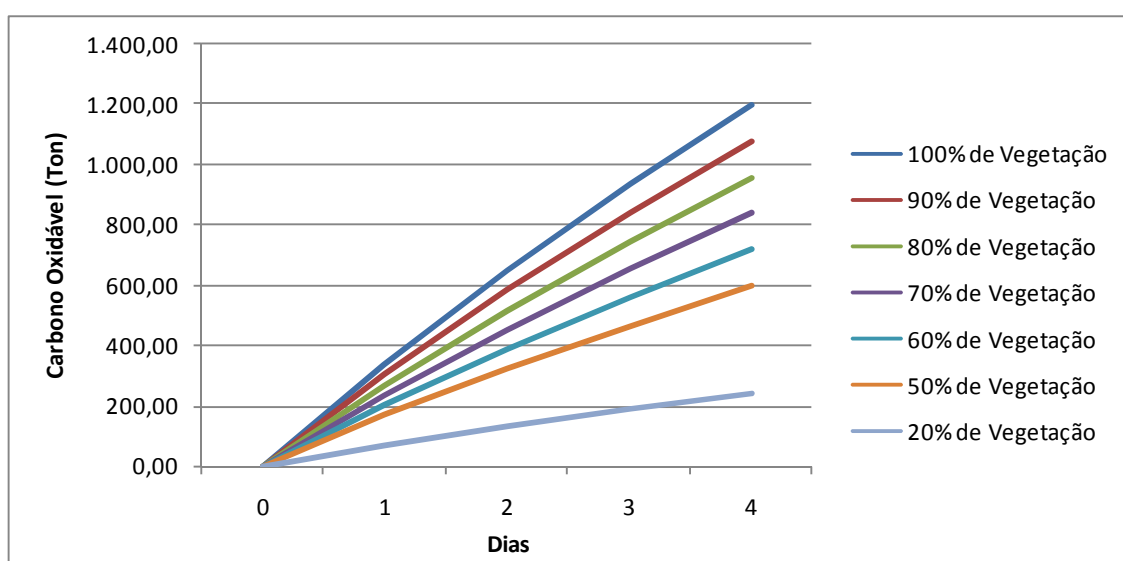


Ilustração 4. Quantidade de carbono oxidável do segmento médio superior considerando diferentes percentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

1.3.1.3.4. Trecho 4 - Segmento Médio inferior

a. 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 lábil, considerando diferentes percentagens de permanência de vegetação estão apresentados na Tabela 39 a Tabela 45.

i. Sem remoção nenhuma de vegetação

Tabela 39. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 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 lábil total (13.784,69 ton/ha) e a área da vegetação inundada (5804,92 ha), resultando no valor de 2,375 toneladas/ha.

ii. Com remoção de 10% de vegetação

Tabela 40. Dados de quantidade de Carbono lábil por tipo de formação vegetal (ton/ha), para o segmento médio inferior no caso de remoção 10% de vegetação.

Dados de Entrada	Quantidade Carbono Lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 90% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (12.436,88 ton/ha) e a área da vegetação inundada (5449,14 ha), resultando no valor de 2,282 toneladas/ha.

iii. Com remoção de 20% de vegetação

Tabela 41. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 80% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (11.089,08 ton/ha) e a área da vegetação inundada (5093,35 ha), resultando no valor de 2,177 toneladas/ha.

iv. Com remoção de 30% de vegetação

Tabela 42. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 70% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (9.741,27 ton/ha) e a área da vegetação inundada (4737,57 ha), resultando no valor de 2,056 toneladas/ha.

v. Com remoção de 40% de vegetação

Tabela 43. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 de $C_{oxidável}$ para permanência de 60% da vegetação de florestas na área do segmento médio inferior foi obtido através da relação entre quantidade de Carbono lábil total (8.393,47 ton/ha) e a área da vegetação inundada (4381,79 ha), resultando no valor de 1,916 toneladas/ha.

vi. Com remoção de 50% de vegetação

Tabela 44. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 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 lábil total (7.045,66 ton/ha) e a área da vegetação inundada (4026,01 ha), resultando no valor de 1,750 toneladas/ha.

vii. Com remoção de 80% de vegetação

Tabela 45. Dados de quantidade de Carbono lábil 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 Lábil 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 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 lábil total (3.002,25 ton/ha) e a área da vegetação inundada (2.958,66 ha), resultando no valor de 1,015 toneladas/ha.

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

Foi estimada a quantidade de carbono oxidável nos primeiros 4 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 46 e Ilustração 5).

Tabela 46. 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

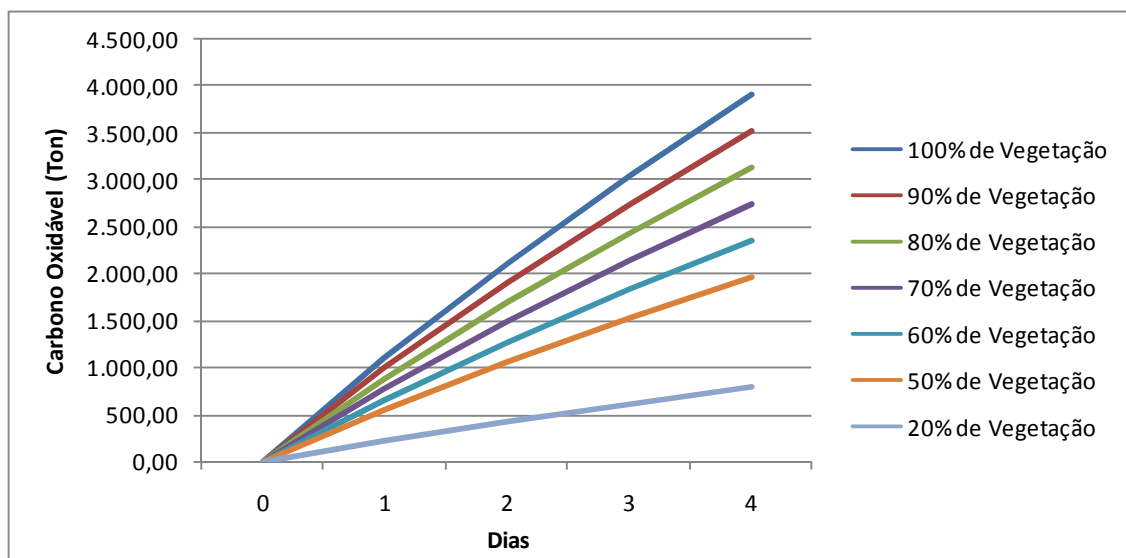


Ilustração 5. Quantidade de carbono oxidável do segmento médio inferior considerando diferentes porcentagens de vegetação submersa no período de 4 dias (tempo de residência).

1.3.2. Simulação da concentração de DBO₅

1.3.2.1. Cálculo da concentração de DBO nos quatro trechos do Rio Araguaia que formarão o reservatório.

A concentração de DBO (L) foi estimada para os cenários, com diferentes porcentagens de vegetação, de cada um dos quatro segmentos utilizando-se o modelo proposto por Hespanhol (1984). Entretanto, calculou-se inicialmente o valor da velocidade de incorporação de DBO (M) por efeito da vegetação inundada. Para os cenários de permanência de diferentes percentuais de vegetação de florestas foi calculada a quantidade de carbono lábil considerando a permanência de 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50% e 20% da área de floresta ombrófila densa sub-montana, floresta ombrófila aberta sub-montana, floresta ombrófila aberta aluvial e floresta ombrófila densa sub-montana. Em seguida foi calculado o valor de D_v (Quantidade de carbono orgânico devido à vegetação), o qual foi utilizado posteriormente no cálculo da velocidade de incorporação da DBO (M), que forneceu um valor de D_v em ton/ha e um valor de M em Kg DBO/dia. Para estimar a concentração de DBO foi calculado o volume de cada trecho, considerando os dados de área e distância de cada uma das 105 seções do estudo da caracterização hidráulica.

As fórmulas são as seguintes:

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

Onde:

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

D_v = quantidade de Carbono lábil total (ton) / área da vegetação inundada (ha) = ton/ha = kg/m²

D_v = kg/m²

A = Área do segmento X, m²

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

$$L = \frac{M}{Q + K_r * V}$$

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)

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)

1.3.2.2. Incremento diário da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) total para diferentes percentuais de permanência de vegetação inundada nos segmentos que formarão o reservatório.

O Incremento diário da DBO para os diferentes cenários: 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% e 80% de remoção da vegetação nos quatro segmentos (Trecho 1, 2 3 e 4) do futuro reservatório foi calculada utilizando-se o período de quatro dias por ser este o tempo de residência médio do reservatório.

A DBO total presente no reservatório nos primeiros quatro dias após o enchimento foi estimada pela seguinte fórmula:

$$\text{DBO} = A * \text{Coeficiente de carbono} * 2,67$$

$$\text{DBO} = A * C_{\text{oxidável}} * 2,67 * k_t$$

Onde:

A = Área de cobertura da vegetação estudada = 9.055,17

O_{oxidável} = C lábil total (21.793,89 ton/9.055,17 ha) = 2,407 ton/ha

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

k_t = taxa de solubilização da matéria carbonácea diária

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 na biomassa afogada se torna disponível para o meio.

1.3.2.3. Concentração da DBO nos 4 compartimentos para diferentes percentagens de remoção de vegetação

1.3.2.3.1. Segmento superior – Trecho 1

Os cálculos da concentração de DBO para diferentes percentagens de remoção de vegetação a ser inundada e o incremento do DBO nos primeiros quatro dias de enchimento do reservatório

Os dados utilizados para os cálculos das concentrações de DBO no segmento superior considerando diferentes percentagens de remoção de vegetação e o incremento diário de DBO por quatro dias estão apresentados na Tabela 47 e Tabela 48 respectivamente.

Tabela 47. Dados para os cálculos de concentração de DBO e incremento diário (4 dias) DBO total considerando diferentes percentagens 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 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	58.620.763	3.216.433,23	265.952.957	0,289	11.321.626,43	42,5288865
90%	4	58.620.763	3.216.433,23	265.952.957	0,282	11.025.559,62	41,41673254
80%	4	58.620.763	3.216.433,23	265.952.957	0,273	10.677.459,56	40,10911937
70%	4	58.620.763	3.216.433,23	265.952.957	0,262	10.262.287,61	38,5495554
60%	4	58.620.763	3.216.433,23	265.952.957	0,249	9.758.592,00	36,65745855
50%	4	58.620.763	3.216.433,23	265.952.957	0,233	9.134.681,32	34,31378234
20%	4	58.620.763	3.216.433,23	265.952.957	0,150	5.871.303,29	22,05513429

Tabela 48. 2 Concentrações de DBO nos quatro primeiros dias de retenção, no segmento superior considerando diferentes percentagens de remoção de vegetação.

Segmento Superior - 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
0	0	0	0	0	0	0	0
1	170,12	165,67	160,44	154,20	146,63	137,26	88,22
2	85,06	82,83	80,22	77,10	73,31	68,63	44,11
3	56,71	55,22	53,48	51,40	48,88	45,75	29,41
4	42,53	41,42	40,11	38,55	36,66	34,31	22,06

1.3.2.3.2. Segmento intermediário– Trecho 2

O Cálculo da concentração de DBO para diferentes percentuais de remoção de vegetação inundada no segmento intermediário.

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 49 e Tabela 50, respectivamente.

Tabela 49. Dados para os cálculos de concentração de DBO e do incremento diário (4 dias) da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) total no segmento intermediário 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	33.709.473	2.067.022,15	259.961.335	0,224	5.032.611,11	19,34676900
90%	4	33.709.473	2.067.022,15	259.961.335	0,214	4.823.464,24	18,54274975
80%	4	33.709.473	2.067.022,15	259.961.335	0,204	4.586.539,82	17,63194581
70%	4	33.709.473	2.067.022,15	259.961.335	0,192	4.315.910,38	16,59157032
60%	4	33.709.473	2.067.022,15	259.961.335	0,178	4.003.832,80	15,39185654
50%	4	33.709.473	2.067.022,15	259.961.335	0,162	3.639.995,48	13,99316383
20%	4	33.709.473	2.067.022,15	259.961.335	0,092	2.066.510,70	7,94424691

Tabela 50. Concentrações de DBO nos quatro primeiros dias de retenção no segmento intermediário considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação.

Segmento Intermediário - 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	77,39	74,17	70,53	66,37	61,57	55,97	31,77699
2	38,69	37,09	35,26	33,18	30,78	27,99	15,88849
3	25,80	24,72	23,51	22,12	20,52	18,66	10,59233
4	19,35	18,54	17,63	16,59	15,39	13,99	7,944247

1.3.2.3.3. Trecho 3 - Segmento médio superior

Cálculo da concentração de DBO para diferentes percentuais de permanência de vegetação inundada no 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 51 e Tabela 52, respectivamente.

Tabela 51. Dados para os cálculos de concentração de DBO e concentração 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)	Concentração de DBO (mg/L) dia 4
100%	4	43.083.730	1.599.569,69	250.259.154	0,234	6.742.522,42	26,92839164
90%	4	43.083.730	1.599.569,69	250.259.154	0,226	6.502.907,70	25,97141462
80%	4	43.083.730	1.599.569,69	250.259.154	0,217	6.227.525,64	24,87158945
70%	4	43.083.730	1.599.569,69	250.259.154	0,205	5.907.721,83	23,59435196
60%	4	43.083.730	1.599.569,69	250.259.154	0,192	5.531.804,80	22,09300866
50%	4	43.083.730	1.599.569,69	250.259.154	0,177	5.083.585,76	20,30290444
20%	4	43.083.730	1.599.569,69	250.259.154	0,105	3.011.941,71	12,02913999

Tabela 52. Concentrações de DBO nos quatro primeiros dias de retenção no segmento médio superior considerando diferentes porcentagens de permanência de vegetação.

Segmento Médio Superior - 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	107,71	103,89	99,49	94,38	88,37	81,21	48,12
2	53,86	51,94	49,74	47,19	44,19	40,61	24,06
3	35,90	34,63	33,16	31,46	29,46	27,07	16,04
4	26,93	25,97	24,87	23,59	22,09	20,30	12,03

1.3.2.3.4. 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 53 e Tabela 54 respectivamente.

Tabela 53. Dados para os cálculos de concentração de DBO e concentração 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	101.085.302	1.301.084,71	249.972.670	0,237	16.022.859,88	64,07176784
90%	4	101.085.302	1.301.084,71	249.972.670	0,228	15.400.085,52	61,58143497
80%	4	101.085.302	1.301.084,71	249.972.670	0,218	14.690.306,62	58,74319079
70%	4	101.085.302	1.301.084,71	249.972.670	0,206	13.873.921,55	55,47865282
60%	4	101.085.302	1.301.084,71	249.972.670	0,192	12.924.962,39	51,68398125
50%	4	101.085.302	1.301.084,71	249.972.670	0,175	11.808.281,95	47,21863048
20%	4	101.085.302	1.301.084,71	249.972.670	0,101	6.846.851,08	27,37899826

Tabela 54. 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
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	256,2871	246,3257	234,9728	221,91	206,74	188,87	109,52
2	128,1435	123,1629	117,4864	110,96	103,37	94,44	54,76
3	85,42902	82,10858	78,32425	73,97	68,91	62,96	36,51
4	64,07177	61,58143	58,74319	55,48	51,68	47,22	27,38

1.3.2.4. Incremento diário da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) total para diferentes percentuais de permanência de vegetação inundada por compartimento encontra-se na Tabela 55, Tabela 56, Tabela 57 e Tabela 58 respectivamente para o segmento superior, intermediário, médio superior e médio inferior.

Tabela 55. Segmento superior

Segmento Superior - DBO total (t)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
0	0,00	0	0	0	0	0	0
1	467,51	420,76	374,01	327,26	280,50	233,75	93,50
2	902,87	812,58	722,29	632,01	541,72	451,43	180,57
3	1.303,40	1173,06	1042,72	912,38	782,04	651,70	260,68
4	1.671,89	1504,70	1337,51	1170,32	1003,13	835,94	334,38

Tabela 56. Segmento intermediário

Segmento Intermediário - DBO total (t)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
0	0	0	0	0	0	0	0
1	329,98	296,98	263,98	230,98	197,99	164,99	66,00
2	637,26	573,54	509,81	446,08	382,36	318,63	127,45
3	919,97	827,97	735,97	643,98	551,98	459,98	183,99
4	1180,05	1062,05	944,04	826,04	708,03	590,03	236,01

Tabela 57. Segmento Médio Superior

Segmento Médio Superior - DBO total (t)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	901,35	811,21	721,08	630,94	540,81	450,67	180,27
2	1740,71	1566,64	1392,57	1218,50	1044,43	870,36	348,14
3	2512,93	2261,64	2010,35	1759,05	1507,76	1256,47	502,59
4	3223,372	2901,03	2578,70	2256,36	1934,02	1611,69	644,67

Tabela 58. Segmento médio inferior

Segmento Médio Inferior - DBO total (t)							
Dias	0% de redução	10% de redução	20% de redução	30% de redução	40% de redução	50% de redução	80% de redução
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2.944,41	2649,97	2355,53	2061,09	1766,65	1472,20	588,88
2	5.686,35	5117,71	4549,08	3980,44	3411,81	2843,17	1137,27
3	8.208,93	7388,04	6567,15	5746,25	4925,36	4104,47	1641,79
4	10.529,71	9476,74	8423,77	7370,80	6317,83	5264,86	2105,94

1.3.3. Simulação de Déficit de Oxigênio

Foi avaliado o déficit de oxigênio dissolvido nos quatro trechos do Rio Araguaia que formarão o reservatório considerando diferentes porcentagens de remoção de vegetação

Para o cálculo do déficit de oxigênio dissolvido durante os primeiros quatro dias após o enchimento, utilizou-se a equação proposta por Hespanhol (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.

1.3.3.1. Déficit de Oxigênio e concentração de OD para os primeiros 4 dias no 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 59.

Tabela 59. Déficit de oxigênio dissolvido nos 4 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 60.

Tabela 60. Concentração de oxigênio dissolvido nos 4 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

1.3.3.2. Déficit de Oxigênio e concentração de OD para os primeiros 4 dias no 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 61.

Tabela 61. Déficit de oxigênio dissolvido nos 4 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 62.

Tabela 62. Concentração de oxigênio dissolvido nos 4 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.

1.3.3.3. Déficit de Oxigênio e concentração de OD para os primeiros 4 dias no 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 63.

Tabela 63. Déficit de oxigênio dissolvido nos 4 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 64.

Tabela 64. Concentração de oxigênio dissolvido nos 4 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.

1.3.3.4. Déficit de Oxigênio e concentração de OD para os primeiros 4 dias no 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 65.

Tabela 65. Déficit de oxigênio dissolvido nos 4 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 66.

Tabela 66. 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

1.3.4. Simulação do incremento de N em relação ao percentual de remoção da vegetação nos 4 trechos do Rio Araguaia

Para a 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. 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 (1998).

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.

$$N=0,085 (K_3\text{dia}-1) \text{ Mayaca}$$

$$N=0,116 (K_3\text{dia}-1) \text{ Nimphoides}$$

Para 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; e 4 - Liberação de N nos quatro primeiros dias de enchimento.

1.3.4.1. Trecho 1 – Segmento Superior

Tabela 67. 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 68. 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 69. 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 70. 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

1.3.4.2. Trecho 2 – Segmento intermediário.

Tabela 71. 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 72. 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 73. 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 74. 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

1.3.4.3. Trecho 3 - Segmento médio superior

Tabela 75. 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 76. 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 77. 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 78. Quantidade de nitrogênio liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento médio superior

Segmento Médio 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	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

1.3.4.4. Trecho 4 - Segmento médio inferior

Tabela 79. 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 80. Densidade de nitrogênio total para a vegetação do segmento médio inferior

	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 81. 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	343,2945415	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 82. Quantidade de nitrogênio liberada nos quatro primeiros dias após o enchimento do segmento médio inferior

Segmento Médio Inferior 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	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

1.3.5. Simulação do incremento de P em relação ao percentual de remoção da vegetação nos quatro compartimentos do Rio Araguaia

Para a 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 (1998).

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. Desta forma serão apresentadas tabelas de densidade de carbono total, densidade de P total, quantidade de P, quantidade de liberação do P nos 4 primeiros dias.

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

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

Dados de Entrada	Segmento Superior					Área (ha)
	Densidade Carbono Total	Densidade Carbono total (t/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	3,90906	4,94076	224,37
Cerrado	7,04277	4,17306	0,50508	0,51813	0,92984	0,00
Total						756,45

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

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 85. 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
Total					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 86. 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

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

Tabela 87. 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 88. 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 89. 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 90. 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

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

Tabela 91. 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 92. 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 93. 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 94. 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

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

Tabela 95. 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 96. 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 97. 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 98. 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

Os valores de percentagem correspondem ao percentual de permanência de vegetação na área de inundação

1.4. SÍNTESE DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS COMPARTIMENTOS

1.4.1. Qualidade da água dos compartimentos em termos de oxigênio dissolvido e DBO havendo ou não de remoção de vegetação original.

Em termos de concentração de oxigênio dissolvido os trechos 1 e 4 apresentaram um déficit de Oxigênio alto variando de 5,18mg/L a 4,18mg/L, respectivamente 0% e 50% de remoção de vegetação original) no trecho 1 e de 7,8 a 5,75 mg/L respectivamente 0% e 50% de remoção no trecho 4, logo no primeiro dia de enchimento. A concentração de oxigênio dissolvido nos 4 trechos mesmo não havendo nenhuma remoção de vegetação original, após 4 dias devido ao processo de reaeração atinge concentrações ideais de qualidade da água (concentrações acima de 6,0 mg/L).

Em relação à concentração de DBO, o trecho que apresentou maior valor de DBO foi o trecho 4, cujo valor no 1º dia de enchimento variou de 256,3mg/L para 0% de remoção da vegetação a 188,87mg/L para 50% de remoção. Porém esses valores, no 4º dia diminuíram para 64,1 mg/L (0%) e 47,2mg/L (50% de remoção). O trecho que apresentou as melhores condições quanto à concentração de DBO, foi o trecho 2 (segmento intermediário), com valores de DBO no 1º dia do enchimento de 77,4mg/L a 0% de remoção e 55,9mg/L a 50% de remoção. No 4º dia esses valores decresceram para 19,3mg/L no caso de 0% de remoção e 13,9mg/L no caso de 50% de remoção.

Como conclusão sobre a qualidade da água à montante do reservatório nos 4 compartimentos: o prognóstico da qualidade da água à montante do reservatório após 4 dias de enchimento mostra uma boa qualidade de água com concentração de oxigênio acima de 6,0 mg/L em todos os cenários analisados seja com 0% , 10%, 20%, 30%, 40% e 50% de remoção , enquadrando-se nos rios de classe 2, segundo a resolução CONAMA 357/2005.

Considerando os parâmetros DBO e concentração de Oxigênio dissolvido, o percentual de remoção de vegetação (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) não acarreta fortes alterações nos 4 compartimentos analisados e conseqüentemente em todo o reservatório a ser formado.

1.5. CONCLUSÕES GERAIS

Para o estudo do prognóstico da qualidade da água à montante e à jusante do reservatório a ser formado, foi desenvolvida modelagem matemática em relação à permanência ou remoção da vegetação inundada, utilizando duas concepções diferentes: 1) considerou-se a carga de carbono orgânico presente (44% da fitomassa total) e a carga de carbono lábil que representa em média 12,8% do carbono total (21.783,89 toneladas). Esta carga de carbono lábil foi calculada para o total da área de vegetação inundada (9055,17 ha), obtendo o valor do Dv de 2,407 ton/ha (Modelagem 1); 2) Foi considerada a carga de DBO no 4º dia de enchimento do reservatório que foi de 16.647,70 toneladas em relação a área inundada total do reservatório (23.159,30 ha) obtendo o valor do Dv de 0,718 ton/ha (Modelagem 2).

Com relação ao primeiro critério (Modelagem 1) os resultados mostraram que à montante do futuro reservatório, permanecendo 100% de vegetação, ocorrerá uma concentração de oxigênio dissolvido de 0,78 mg/L no primeiro dia e depois de 4 dias este valor atingirá 6,12 mg/L; com permanência de 80% de vegetação, no primeiro dia haverá 1,7 mg/L de oxigênio dissolvido e depois de 4 dias este valor será de 6,35 mg/L; com permanência de 50% de vegetação a concentração de oxigênio dissolvido é de 2,59 mg/L e depois de 4 dias será de 6,57 mg/L; e com a permanência de 20% de vegetação ou seja remoção de 80%, no primeiro dia a concentração de oxigênio dissolvido é de 4,79 mg/L e depois de 4 dias 7,12 mg/L.

As condições à jusante segundo este critério da modelagem (1) apresenta-se da seguinte forma: com 100% de permanência de vegetação há anoxia por 150 km nos primeiros 3 dias; com 80% de permanência de vegetação há uma anoxia por 100 Km nos 2 primeiros dias da inundação; com a permanência de 50% de vegetação há uma baixa concentração de oxigênio dissolvido, 1,85 mg/L por 100 Km no segundo dia da inundação; e com a permanência de 20% de vegetação haverá uma concentração de oxigênio dissolvido de 4,44 mg/L se estendendo por 50 Km a jusante.

De acordo com este critério (modelagem 1), a situação mais favorável é a da remoção de 80% da vegetação. Fica claro que o critério para a modelagem 1 é o da consideração da DBO gerada pela vegetação inundada (área de 9055,17 hectares),

Com relação ao segundo critério considerando-se a carga da DBO no 4º dia, diluída pelos 23.159,30 hectares da área de inundação do futuro reservatório chegou-se às seguintes conclusões:

1. Com a permanência de 100% de vegetação a montante no quarto dia a concentração de oxigênio dissolvido será de 7,37 mg/L.

2. Para a situação à jusante, com a permanência de 100% de vegetação, a concentração de oxigênio dissolvido será de 5,53 mg/L no primeiro dia estendendo-se por 50 Km.
3. Verifica-se, portanto, que nesta modelagem 2, considerando-se a diluição da DBO gerada pela carga inicial de vegetação inundada por toda a área do reservatório, a manutenção de 100% de vegetação não ocasionará problemas de desoxigenação à montante e à jusante.

1.6. CONCLUSÃO FINAL

O reservatório de Santa Isabel terá duas condições extremamente favoráveis com referência à qualidade da água à montante e à jusante do futuro reservatório: o baixo tempo de retenção (4 dias) e uma vazão média de aproximadamente 5000 m³/s com água altamente oxigenada, garante uma permanente reoxigenação do sistema. Segundo Straskraba & Tundisi (2008) baixo tempo de retenção (< 10 dias) é extremamente favorável à manutenção da qualidade da água à montante e à jusante do reservatório. Há também uma predominância de áreas de vegetação inundada com menor fitomassa (pastagens e cerrado) o que contribui para a diminuição do impacto inicial da vegetação inundada. Observa-se que há diferenças nos dois tipos de modelagem realizados: a modelagem 1, considera-se somente a área de vegetação inundada para os cálculos do carbono lábil, enquanto que a modelagem 2 considera a carga de DBO gerada no 4º dia de enchimento do reservatório relacionando com a área total de inundação do reservatório possibilitando numa diluição da carga da DBO.

A concentração de oxigênio dissolvido apresenta valores nas simulações que não deverão afetar a vida aquática a montante e a jusante do reservatório. Tendo em vista estas condições do ponto de vista da qualidade da água a montante e a jusante do futuro reservatório Santa Isabel o empreendimento é viável.

1.7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

STRASKABA M.; TUNDISI J.G. **Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos**. Volume 9. Gerenciamento da qualidade da água de represa. IIE/ILEC 300 pp. 2008.