

ISSN 0102-826X

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PANTANAL - CPAP

Corumbá, MS

**INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE
OS PEIXES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO MIRANDA, PERÍODO DE 1985 A 1987**

ISSN 0102-826X

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PANTANAL - CPAP

Corumbá, MS

DOCUMENTOS Nº 15

**INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE
OS PEIXES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO MIRANDA, PERÍODO DE 1985 A 1987.**

Emiko Kawakami de Resende

1995

EMBRAPA-CPAP. Documentos, 15

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas ao CPAP

Rua 21 de Setembro, 1880

Caixa Postal 109

Telex: (67) 7044

Telefone: (067) 231-1430

Fax: (067) 231-1011

79320-900 Corumbá, MS

Tiragem: 250 exemplares

Comitê de Publicações:

João Batista Catto - Presidente

José Aníbal Comastri Filho - Secretário Executivo

Luiz Marques Vieira

Agostinho Carlos Catella

Helena Batista Aderaldo

Judith Maria Ferreira Loureiro

Secretária: Rosângela G. do Prado Brazil

RESENDE, E.K. de. **Influência das atividades antrópicas sobre os peixes da bacia hidrográfica do rio Miranda, período de 1985 a 1987.** Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1995. 30p. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 15).

1. Peixe - Mortandade - Agrotóxico. 2. Agrotóxico - Bacia rio Miranda - Mato Grosso do Sul. 3. Impacto ambiental - Bacia rio Miranda - Mato Grosso do Sul. 4. Pantanal - Ecofauna. I. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). II. Título. III. Série.

CDD 639.313098172

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
1. ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS RESÍDUOS DE AGROTÓ- XICOS SOBRE A COMUNIDADE AQUÁTICA	7
2. MAPEAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS FONTES PO- LUIDORAS	11
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

**INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE OS PEIXES DA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA, PERÍODO DE 1985 A
1987.**

Emiko Kawakami de Resende¹

RESUMO - Face ao grande impacto causado pela mortandade maciça de peixes ocorrida no rio Miranda em outubro de 1985, observada na região do Passo do Lontra, foi desenvolvido este trabalho, a partir de informações secundárias, com o objetivo de avaliar as possíveis fontes de contaminação/degradação existentes na bacia. As possíveis fontes provenientes do uso de defensivos agrícolas, do uso da terra para as diferentes atividades agropastoris bem como as atividades industriais e o impacto dos aglomerados urbanos da região foram avaliados. É parte de um projeto maior onde se efetua a caracterização limnológica da bacia e os estudos bio-ecológicos das principais espécies de peixes de importância comercial.

¹ Bióloga, Doutora em Ciências - EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal - CPAP, Caixa Postal 109. CEP 79320-900 - Corumbá - MS.

**EVALUATION OF ANTHROPIC ACTIVITIES ON MIRANDA RIVER
FISHES, MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL, FROM 1985 TO
1987.**

ABSTRACT - This report was developed in order to evaluate the possible sources of contamination/degradation in the Miranda River Basin, following a large fish kill that occurred in October 1985, in the region of Passo do Lontra. Possible sources coming from agrochemicals, land use for agriculture and animal raising as well as industrial and urban activities were analysed. It is part of the project that had been performed the limnological characterization of the river basin and the bio-ecology of the most important fishes of economic value..

1. ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS SOBRE A COMUNIDADE AQUÁTICA

Nas Tabelas I e II, estão contidas as informações referentes aos defensivos agrícolas utilizados na bacia hidrográfica do rio Miranda, nos anos de 1985 e 1986, compilados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul através dos receituários agrônômicos expedidos no Estado. Os defensivos foram grupados em organofosforados, organoclorados, herbicidas, carbamatos/tiocarbamatos, piretróides e outros (grupos químicos diversos), juntamente com informações levantadas na literatura acerca da sua toxicidade para os peixes e tempo de persistência no ambiente (Almeida & Rodrigues, 1985; Canter, 1986; Cardoso et al., 1976; Cavero et al., 1976; Gelmini & Novo, 1987; Hamel, 1983 e Worthing, 1983). Para efeitos de toxicidade aos peixes, os mesmos foram classificados em alta, média e baixa, em função dos resultados de concentração letal a 50% (LC_{50}), obtidas de testes de bioensaio. Os níveis de toxicidade foram definidos da seguinte forma:

concentração letal a 50% (mg/l)	níveis de toxicidade
menor que 1 mg/l	alta
entre 1 e 10 mg/l	média
acima de 10 mg/l	baixa

O código NHI (não há informações) foi utilizado quando não se conseguiu obter informações na literatura consultada.

Em 1985, os organofosforados mais utilizados foram monocrotofós e paration metílico, ambos de persistência curta no ambiente, mas de toxicidade

alta a média para peixes. O monocrotofós é um inseticida e acaricida fitossanitário sistêmico e de contato. A forma de uso consiste em aplicação nas partes aéreas de culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, milho, trigo, soja e feijão, dentre outras. O paration metílico também é utilizado como inseticida e acaricida fitossanitário aplicado nas partes aéreas de culturas de algodão, amendoim, soja e pastagens, dentre outras.

Os herbicidas mais utilizados foram a trifluralina, metolacoloro, 2,4 - D e butacoloro. Trifluralina, de longe o mais utilizado, possui persistência média no ambiente e alta toxicidade para peixes. A aplicação é efetuada por incorporação ao solo preparado, antes do plantio, para culturas de algodão, soja e feijão, entre outras. O metolacoloro possui persistência curta no ambiente e toxicidade média para peixes. É aplicado no solo em pós-plantio e em pré ou pós-emergência de ervas daninhas em culturas de milho, soja, feijão e cana-de-açúcar. O 2,4 -D possui persistência curta no ambiente e toxicidade média para peixes. É aplicado em pré e pós-emergência de ervas daninhas nas culturas de arroz, café, soja e pastagens, entre outras. O butacoloro possui persistência curta no ambiente e toxicidade alta para peixes. É aplicado em pré-emergência precoce em culturas de arroz. Esse produto é de utilização proibida nos Estados Unidos e liberado apenas para exportação.

Dentre os organoclorados, o mais utilizado foi o mirex, formicida utilizado na forma de isca, principalmente para saúvas. Apresenta persistência longa no ambiente. As informações levantadas na literatura são preocupantes. Teve sua utilização proibida pelo Ministério da Saúde (Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária) em março de 1985 (Brasil, 1985a) e liberada novamente pelo Ministério da Agricultura (Portaria Ministerial nº 329) em setembro do mesmo ano, na forma de iscas formicidas (Brasil, 1985b). Em função dos efeitos observados em animais de laboratório como altas taxas de mortalidade,

numerosos efeitos teratogênicos, tumores e desorganização do metabolismo em mamíferos, aves e biota aquática, além do seu potencial de bioacumulação e biomagnificação, o uso do mirex foi proibido nos Estados Unidos em 1978. O mirex tem ainda como agravante ser extremamente estável e altamente resistente à degradação, quer por agentes químicos, térmicos ou mesmo bioquímicos. Estima-se que permaneça disponível à contaminação de organismos vivos por períodos de 12 a 600 anos. Em princípio, o mirex apresenta baixa toxicidade para peixes, em termos de concentração letal a 50%, mas foram observados efeitos de ação retardada como mortalidade, muito tempo após a exposição ao produto (Eisler, 1985).

Todos os piretróides utilizados apresentaram como característica, alta toxicidade para os peixes e tempo de persistência curto no ambiente.

Dentre os carbamatos, o mais utilizado foi o carbofuran, inseticida e nematicida aplicado no solo em culturas de algodão, feijão, milho e trigo, entre outras. Possui persistência curta no ambiente e alta toxicidade para peixes.

Em 1985, foram aplicados pelo menos 72 princípios ativos de defensivos agrícolas na bacia hidrográfica do rio Miranda.

Em 1986, dentre os organofosforados, os mais utilizados foram monocrotofós, paration metílico, clorpirifós e triclorfon. Clorpirifós e triclorfon apresentam toxicidade alta para peixes e persistência curta no ambiente.

Alaclor, herbicida do grupo das acetamidas, foi o mais utilizado. Possui persistência curta no ambiente e toxicidade média para peixes. Nos Estados Unidos, sua utilização é proibida e liberada apenas para exportação. É aplicado em pré-emergência em culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, milho e soja entre outras.

Mirex foi o organoclorado mais utilizado como formicida na região.

O piretróide mais utilizado foi delta-metrina, de persistência curta no ambiente e toxicidade baixa para os peixes. É um inseticida fitossanitário aplicado nas partes aéreas de culturas de algodão, verduras, café, soja, trigo e tomate, entre outras.

Do grupo dos carbamatos, maneb foi o mais utilizado. É um fungicida fitossanitário de persistência curta no ambiente e com toxicidade média para peixes.

No geral, para 1986, foram empregados 62 princípios ativos como defensivos agrícolas.

A Tabela III, retirada de Mato Grosso do Sul (1989b), apresenta dados de consumo de defensivos agrícolas por área cultivada, por produto agrícola. Compreende a microrregião homogênea de Bodoquena, inteiramente localizada na bacia hidrográfica do rio Miranda e a microrregião dos Pantanais, parcialmente localizada na bacia. Dentre os produtos mais cultivados, a soja é a que apresenta relação de aplicação mais alta, embora se saiba que na cultura de algodão se utilize altas taxas de aplicação, que no caso, não são evidentes.

Estima-se que os dados levantados através dos receituários agrônômicos representem cerca de 10% dos defensivos agrícolas efetivamente comercializados no Estado (Mato Grosso do Sul, op.cit.). Observa-se que tal fato não é tão verdadeiro, pelo menos para a bacia hidrográfica do rio Miranda. A Tabela IV apresenta a estimativa do uso de defensivos agrícolas na bacia do rio Miranda, calculada a partir da área cultivada dos diferentes produtos agrícolas (Mato Grosso do Sul, 1989a) e do fator de aplicação nas respectivas culturas (Mato Grosso do Sul, 1989b). Tomando-se como exemplo o ano de 1986, estima-se que foram aplicados 93.434 litros de defensivos agrícolas enquanto o oficialmente comercializado foram 7426kg e 23470 litros, o que equivale ,

grosso modo, a 33%. Em princípio, o quadro geral para a bacia ainda é de baixa a nenhuma contaminação aparente. A única exceção foi a mortandade de peixes ocorrida no baixo rio Miranda em outubro de 1985, até hoje ainda inexplicada. Após essa data, não houve mais mortandades significativas na região.

Embora muitos dos defensivos agrícolas utilizados na bacia apresentem toxicidade alta para os peixes, esse efeito é atenuado, em parte, pelo tempo de persistência curta dos mesmos no ambiente. Optou-se, assim, pelo levantamento dos defensivos agrícolas utilizados na região, pois os de persistência curta correm o risco de não serem detectados quando da análise de resíduos em organismos, água e sedimentos. O levantamento mostra efetivamente que a maioria dos produtos, à exceção dos organoclorados, são de persistência curta no ambiente, de poucos dias a algumas semanas.

Seria importante que esse tipo de levantamento fosse realizado periodicamente para se efetuar o acompanhamento do uso dos defensivos agrícolas na bacia do rio Miranda e dos possíveis efeitos sobre a comunidade aquática.

2. MAPEAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS FONTES POLUIDORAS

Para efeitos de definição de fontes poluidoras, foram consideradas aquelas atividades exercidas pelo homem que implicam em transformações do meio natural. Neste contexto, as fontes potencialmente poluidoras consideradas foram os aglomerados urbanos, as atividades agroindustriais, agropecuárias e de mineração.

A Tabela V apresenta informações sobre a área dos municípios que estão contidos na bacia hidrográfica do rio Miranda, a população estimada para

1985 e a respectiva densidade humana. As maiores densidades ocorrem nos municípios de Anastácio e Jardim, respectivamente com 9,0 e 6,4 habitantes/km².

Os municípios com maior densidade urbana são Aquidauana, Anastácio, Jardim e Miranda (Tabela VI). Eventualmente, a maior poluição/contaminação dos corpos d'água por efluentes domésticos ocorre no rio Aquidauana, onde se localizam os dois maiores núcleos urbanos da bacia, em margens opostas, na mesma localidade, com cerca de 21.000 pessoas em 1980 e estimada para 37.000 em 1990. Não havia sistema de tratamento de esgoto para nenhum dos aglomerados urbanos da bacia. A Tabela VII contém estimativas da carga doméstica potencial estimada para os municípios da bacia. Como salientado anteriormente, as maiores cargas orgânicas domésticas potenciais em termos de demanda bioquímica, ocorrem nos municípios de Anastácio e Aquidauana. É possível que em épocas de águas muito baixas, na seca, haja algum problema de eutrofização localizada no trecho do rio Aquidauana que atravessa as duas cidades.

A Tabela VIII contém informações acerca das atividades agroindustriais desenvolvidas na bacia. O Frigorífico Kaiowa é um dos maiores empreendimentos agroindustriais da região e lança os efluentes no rio Aquidauana, abaixo da cidade do mesmo nome, após o efluente sofrer processamento mecânico em três lagoas de decantação. Pelo pequeno volume de água do córrego Santo Antônio e pela falta de qualquer sistema de tratamento, o frigorífico localizado nesse córrego está provocando eutrofização logo a jusante, muito evidente na épocas de águas baixas. Esse córrego é afluente do rio Miranda no seu trecho superior. A Figura 1 mostra a localização das atividades agroindustriais na bacia. Em princípio, ainda não existem atividades

agroindustriais que estejam comprometendo a qualidade da água dos rios da bacia, à exceção do córrego Santo Antônio.

A atividade agrícola (lavouras permanentes e temporárias), face à extensão geográfica dos municípios (Tabela IX), ainda não é de grande expressão. Terenos, Bonito, Guia Lopes de Laguna e Anastácio são as de maior atividade, ocupando áreas que variam de 5 a 10% da área total do município.

Os principais produtos cultivados (Tabela X) são o milho, a soja e o arroz.

Para efeitos de estimativa de área de pecuária com pastagens cultivadas, a mesma foi calculada utilizando-se taxa de lotação de um animal/hectare, aplicado ao efetivo bovino, bubalino e equino levantado para os municípios da bacia (Tabela XI). No caso de Anastácio, Aquidauana e Miranda que utilizam também pastagens nativas para pecuária, calculou-se que 70% do efetivo é criado em pastagens cultivadas. Dessa forma, aliando-se informações de áreas agricultadas com aquelas de pastagens cultivadas, foi possível efetuar uma estimativa da área antropizada em cada município e na bacia como um todo, o qual está apresentada na Tabela XII. Municípios como Rochedo, Terenos, Guia Lopes de Laguna e Jardim já se encontram praticamente no limite de sua utilização. Restam áreas nativas apenas da ordem de 10 a 20%. Aquidauana e Miranda ainda são os municípios com altas ocorrências de áreas naturais decorrentes do fato de suas áreas estarem localizadas na planície de inundação dos rios Aquidauana e Miranda que são de difícil manejo e acesso. No geral, metade da bacia hidrográfica do rio Miranda encontra-se utilizada por atividades pecuárias.

Como já salientado no tópico anterior, a contaminação por defensivos agrícolas na região talvez ainda não seja evidente devido à pequena área ocupada pela agricultura. No entanto, é prudente e aconselhável que, pelo menos nos

municípios de Rochedo, Terenos, Guia Lopes de Laguna e Jardim, não se incentive a expansão das áreas agrícolas e pecuárias e se desenvolva um bom programa de extensão sobre o uso correto de defensivos agrícolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S.de; RODRIGUES, B.N. **Guia de herbicidas**: contribuição para o uso adequado em plantio direto e convencional. Londrina: IAPAR. 482p.il. 1985.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MATO GROSSO DO SUL. Campo Grande: MS: FIAPE, 1989.

BRASIL. Leis, decretos, etc... Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária nº 10, 8 mar.1985. Diário Oficial da União, Brasília, DF, v.198, n. , p.4591-4641, 14 de mar. 1985. Seção I, Anexo I.

BRASIL. Leis, decretos, etc... Portaria Ministerial do Ministério da Agricultura, nº 329, 2 de setembro de 1985. Diário Oficial da União, 25 abr. 1985. Seção ?...

CANTER, L.W. Environmental impacts of agricultural production activities. Local: Lewis, 1986. 382p.

CARDOSO, C.O.N.; CARDOSO, E.J.B.N.; TOLEDO, A.C.D. de; KIMATI, H.; SOAVE, J. **Guia de fungicidas**. Piracicaba, SP: Summa Phytopathologica. 1976. 209p.

CAVERO, E.S.; GUERRA, M. de. S.; SILVEIRA, C.P.D. da. **Manual de inseticidas e acaricidas**. Pelotas, RS: Aimara, 1976. 345p.

GELMINI, G.A.; NOVO, J.P.S. **Defensivos agrícolas**: informações básicas e legislação. Campinas, SP: Fundação Cargill. 1987. 577p.

EISLER, R. Mirex hazards to fish, wildlife and invertebrates: a synoptic review. U. S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 85 (1.1.). 42p. 1985.

HAMEL, D.R. Forest management chemicals. A guide to use when considering pesticides for forest management. Washington, D.C. Forest Service. U. S. Dept. of Agriculture, 1983. 645p. (Agriculture Handbook, 585).

YAMACIRO, R.G. **Avaliação toxicológica de contaminação por agrotóxicos**. Campo Grande, MS: SEMA, 1989. 36p.

WORTHING, C. R. ed. **The pesticide manual a world compedium**. 7. ed. London: The British Crop Protection Council. Lovensham Press. 1983. 695p.

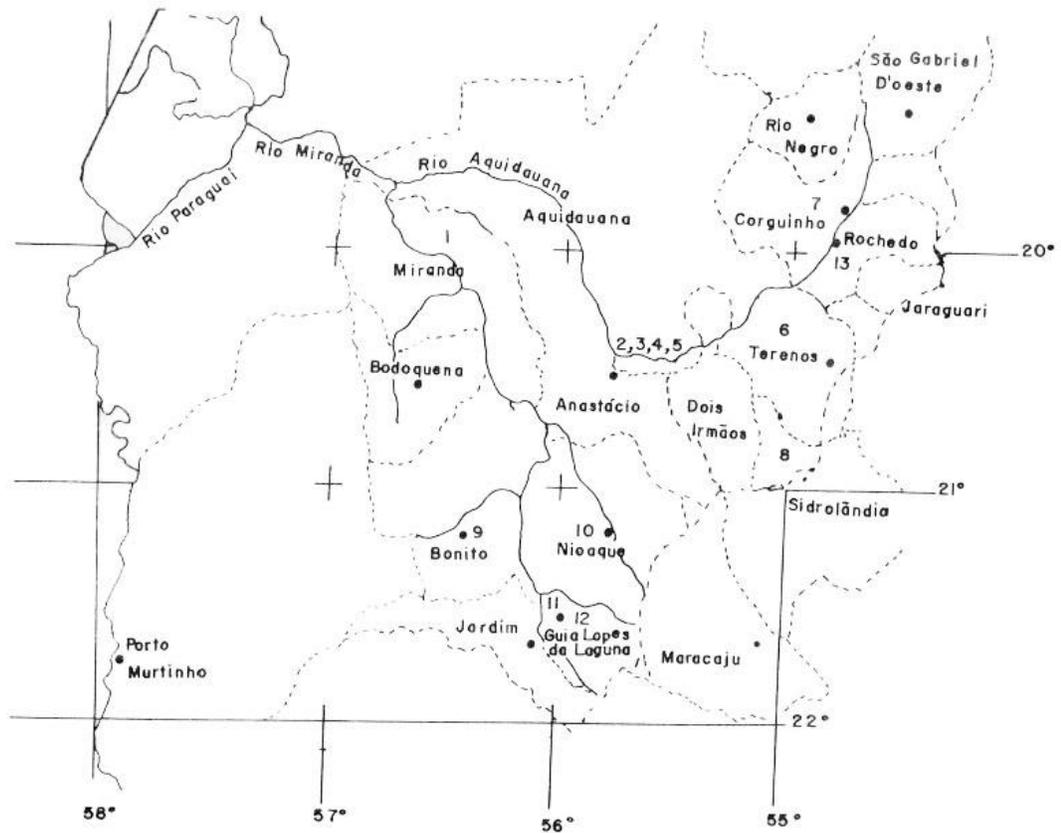


Figura 1. Localização das atividades agroindustriais na bacia hidrográfica do rio Miranda

Tabela I . Defensivos agrícolas utilizados na bacia hidrográfica do rio Miranda, ano de 1985: quantidade, toxicidade para peixes e persistência no ambiente.

Produto	quantidade (kg)	quantidade (litros)	toxicidade para peixes	persistência no ambiente
organofosforados				
acefato	2		não	curta
clorfenvinfós	15		alta	média
demeton-S-metílico		331	alta	curta
diazinon	4		alta	curta
ethion		2	alta	NHI
fenitroton		12	média	curta
fosfamidon		77	média	curta
IBP		200	média	NHI
malathion	11	34	alta	curta
metamidofós		371	baixa	curta
mevinfós		16	alta	curta
monocrotofós	12	3087	média	curta
paration metílico	11	2348	alta/média	curta
paration etílico		142	média	NHI
tiometon		243	média	curta
triazofós		21	média	média
triclorfon		164	alta	curta
phorato		120	alta	NHI
azinfós etílico		15	média	média
naled		1	média	curta
total	55	7184		
Herbicidas				
bentazon		181	baixa	curta
butacloro		1236	alta	curta
bromoxinil		2	alta	curta
2,4 - D		2124	média	curta
glifosato		156	baixa	curta
lactofen		6	NHI	média
metolacloro	15	1987	média	curta
metribuzin		285	baixa	curta

continua...

TABELA I. Continuação...

Produto	quantidade (kg)	quantidade (litros)	toxicidade para peixes	persistência no ambiente
paraquat	10	19	baixa	longa
pendimetalina		714	alta	NHI
picloran		431	baixa	curta
propanil	1	120	baixa	curta
sethoxydin		20	NHI	curta
simazina		45	média	média
tebutiuron	600		baixa	longa
trifluralina	2	8093	alta	média
atrazine		62	média	NHI
total	628	15481		
Organoclorados				
aldrin		3	alta	longa
dicofol		190	alta	longa
endossulfan	2	11	alta	média
mirex	2780	318	baixa	longa
tetradifon		97	média	longa
total	2782	619		
Piretróides				
deltametrina	6	944	alta	curta
fenvalerato		25	alta	curta
permetrina		17	alta	curta
cypermetrina		381	alta	curta
total	6	1367		
Carbamatos/tiocar-				
bamatos				
aldicarb	361	1	média	curta
benomil		9	média	média
carbaril	45	18	média	curta
carbofuran	822	3288	alta	curta
				continua...

TABELA I. Continuação...

Produto	quantidade (kg)	quantidade (litros)	toxicidade para peixes	persistência no ambiente
cartap	4	4	média	média
EPTC		160	baixa	curta
maneb	42	25	média	curta
mancozeb	115		baixa	curta
metomil		6	alta	curta
propineb	24		média	curta
TMTD	12		média	NHI
Total	1425	3511		
Outros				
<i>B. thuringiensis</i>		60	nenhuma	curta
binapicril		12	alta	curta
captafol	3		alta	curta
captan	25		alta	curta
clorotalonil	7		alta	curta
cyhexatin	1		alta	média
fenarimol	1		alta	média
fungicidas cúpricos	1038	1	variável (alta a baixa)	curta
metalaxil	2	4	baixa	NHI
pirazofós	5	10	alta/média	curta
propargita		4	alta	curta
prime		1060	NHI	NHI
thiabendazólio	690		NHI	curta
enxofre	23	14	não tóxico	NHI
agrimicina	3		----	----
Total	1797	1169		
TOTAL GERAL	6693	29331		

Tabela II . Defensivos agrícolas utilizados na bacia hidrográfica do rio Miranda, ano de 1986: quantidade, toxicidade para os peixes e persistência no ambiente.

produto	quantidade (kg)	quantidade (litros)	toxicidade para peixes	persistência no ambiente
organofosforados				
clorpirifós		1522	alta	curta
demeton-S-metílico	1	386	alta	curta
diazinon		2	alta	curta
dimetoato		50	média	curta
ethion		2	alta	NHI
fenitroton		69	média	curta
malation		441	baixa	curta
metamidofós		441	baixa	curta
mevinfós		8	alta	média
monocrotofós		7974	média	curta
paration metílico	8	1700	alta/média	curta
triazofós		24	média	média
triclorfon	4	1268	alta	curta
total	35	13501		
Herbicidas				
alaclor		3060	média	curta
bentazon		140	baixa	curta
bromoxinil		15	alta	curta
2,4 - D		357	média	curta
diclofope metílico		120	alta	curta
glifosato		48	baixa	curta
metolacoloro		18	média	curta
paraquat		1457	baixa	longa
picloran		863	baixa	curta
propanil		260	baixa	curta
sethoxydin		211	NHI	curta
simazina		5	média	média
dicamba		75	baixa	curta
atrazine + simazina		15	média	média
diuron		1	baixa	média
Total		6645		

continua...

TABELA II. Continuação...

produto	quantidade (kg)	quantidade (litros)	toxicidade para peixes	persistência no ambiente
Organoclorados				
dicofol	2	230	alta	longa
mirex	2076	4	baixa	longa
tetradifon		278	média	longa
Total	2078	512		
Piretróides				
cloreto de mepiquat	8		baixa	curta
fenvalerato		231	alta	curta
cypermctrina		706	alta	curta
deltametrina		1195	baixa	curta
permetrina		18	alta	curta
Total	8	2150		
Carbamatos/tiocar-				
bamatos				
aldicarb	5	116	média	curta
bendiocarb		1	média	NHI
carbaril	5	116	média	curta
carbofuran	23	32	média	curta
maneb	3518	93	alta/média	curta
metomil		32	alta	curta
propineb	292		média	curta
zineb	25	1	NHI	NHI
TMTD	124	8	média	curta
Total	4119	443		
Outros				
<i>B. thuringiensis</i>	1		zero	zero
benomil	6		alta	média
binapacril		130	alta	curta
bromopropylate		5	alta	curta
captafol	51		alta	curta
endossulfan		550	alta	média
fosfina		1	----	----
fungicidas cúpricos	2	2	variável (baixa/alta)	curta

TABELA II. Continuação...

produto	quantidade (kg)	quantidade (litros)	toxicidade para peixes	persistência no ambiente
iprodivona	12		NHI	média
metalaxil	1		baixa	NHI
propiconazole		24	baixa	média
thiabendazólio		4	NHI	curta
triadimefon	250		baixa	média
triforina		3	baixa	curta
triadimenol	527	8	baixa	média
enxofre	331	4	não tóxico	NHI
quintozene	5		NHI	curta
Total	1186	731		
Total Geral	7426	23470		

Tabela III. Consumo de defensivos agrícolas por área cultivada (hectares), por produto: média e somatória dos anos de 1985/86/87.

Microrregião homogênea	área cultivada (média) (A)	consumo de agrotóxicos (somatória) (B) *	Relação B/A
Pantaneais			
soja	2075	8321	1,34
trigo	446	826	0,62
milho	7805	6963	0,30
arroz	7759	10065	0,43
feijão	2379	1417	0,20
algodão	411	841	0,68
cana-de-açúcar	440	4	0,003
Bodoquena			
soja	28574	45144	0,53
trigo	10865	10820	0,33
milho	20164	3494	0,06
arroz	20172	15253	0,25
feijão	3636	3539	0,32
algodão	920	4423	1,60
cana-de-açúcar	661	00	0

* em litros

Tabela IV. Estimativa do uso de defensivos agrícolas por tipo de cultura, na bacia hidrográfica do rio Miranda.

produto agrícola	fator de aplicação (litros/ha) (a)	ano (b)		
		1986	1987	1988
algodão	2,4	6646	7397	6876
arroz	1,0	24369	42403	29410
cana-de-açúcar	0,05	35	46	60
feijão	1,1	4271	8339	7612
mandioca	0,02	96	98	97
milho	0,6	16802	23887	24626
soja	0,9	32003	28714	35377
trigo	0,5	7600	6151	4130
outros	0,5	2332	3243	2632
Total		93434	120278	110820

(a) - Mato Grosso do Sul, 1989.

(b) - calculado a partir da área cultivada levantada do Anuário Estatístico de Mato Grosso do Sul, 1988/89.

Tabela V. Área dos municípios pertencentes à bacia hidrográfica do rio Miranda, com as respectivas populações humanas e densidade.

Município	área (km ²) (a)	população (b)	habitantes/ km ²
Anastácio	2.878	25.778	9,0
Aquidauana	16.708	38.533	2,3
Bodoquena	2.824	8.131	2,9
Bonito	5.285	12.656	2,4
Corguinho	1.861	3.118	1,7
Dois Irmãos	2.410	--	--
Guia Lopes de Laguna	2.202	8.994	4,1
Jardim	2.507	16.160	6,4
Miranda	5.971	18.816	3,2
Nioaque	4.113	10.418	2,5
Rochedo	979	3.057	3,1
Terenos	3.886	9.098	2,3
Total	51.624	154.758	3,0

Fonte : (a) - Anuário Estatístico de Mato Grosso do Sul, 1988/89.

(b) - população estimada para 1985

Tabela VI. População humana residente na bacia hidrográfica do rio Miranda.

Município	1970	1980		1990	
	total	urbana	rural	total*	
Anastácio	15371	11839	10103	21942	31311
Aquidauana	28725	23537	10945	34482	41378
Bonito	7913	5110	5904	11014	15329
Corguinho	3791	808	2885	3693	3597
Guia Lopes de Laguna	5733	4187	3573	7760	10503
Jardim	10460	11038	2784	13822	18264
Miranda	18634	9519	14607	24126	31236
Nioaque	7118	4047	5007	9054	11516
Rochedo	4667	939	2722	3661	2872
Terenos	8204	2553	5662	8215	8226
Total	11616	73577	64192	137769	174232

*estimada para 1990

Tabela VII . Carga orgânica doméstica (kg DBO/dia) potencial estimado para a bacia hidrográfica do rio Miranda.

Município	carga orgânica doméstica (kg DBO/dia) potencial	
	ano de 1985	ano de 1990
Anastácio	1070	2514
Aquidauana	1220	1621
Bonito	660	2206
Corguinho	51	84
Guia Lopes da Laguna	205	258
Jardim	663	1033
Miranda	831	1879
Nioaque	205	282
Rochedo	113	358
Terenos	212	453

Fonte : Macrozoneamento Industrial de Mato Grosso do Sul

Tabela VIII. Atividades agroindustriais potencialmente poluidoras na bacia hidrográfica do rio Miranda.

Município	Atividade	Localização	Tratamento
Miranda	1.Laticínio (20.000 l/dia)	córrego afluente Miranda	não tem
Aquidauana	2.Frig. Kaiowa (600cab/dia)	R.Aquidauana (marg.esq)	3 lagoas de decantação
	3.Friboi	R.Aquidauna (marg.dir.)	sem sistema tratamento
	4.Laticínio (10000 l/dia)	córr. afluente Aquidauana	não tem
	5.Farinheira de mandioca	_____	não joga no rio
Terenos	6.Frig. Frigolope Ltda (200 cab/dia)	córrego afluente R. Aquidauana	água de lavagem com tratamento
Corguinho	7.Posto resfriamento leite	cabeceira R. Aquidauana	???
Sidrolândia	8.Destilaria RS (120.000 l/dia álcool hidratado)	afluente do R. Aquidauana	não joga efluente direto no rio
Bonito	9.Mineração de calcáreo(6)	margens R. Formoso	não tem
Nioaque	10.Farinheira de mandioca	R. Nioaque	???
Guia Lopes da Laguna	11.Frigorífico(400 cab/dia)	R. Sto Antonio	não tem
	12.Laticínio (5000 l/dia)	R. Sto Antonio	não tem
Rochedo	13.Abatedouro (50 cab/dia)	R. Aquidauana	trat. água lavagem

Fonte : Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

Tabela IX - Área dos municípios da bacia hidrográfica do rio Miranda, com áreas de lavouras permanentes e temporárias no ano de 1985.

Município	área total (ha) (A)	áreas c/lavouras permanentes(ha)	áreas c/lavouras temporárias(ha)	área (ha) agricultada (B)	B/A
Anastácio	390.807	820	19.000	19.820	5,1
Aquidauana	1.332.186	539	5.068	5.607	0,4
Bodoquena	210.305	397	5.513	5.910	2,8
Bonito	461.112	351	39.616	39.967	8,7
Corguinho	224.723	87	4.641	4.728	2,1
Guia L. laguna	153.234	150	10.660	10.810	7,1
Jardim	205.175	171	6.429	6.600	3,2
Miranda	694.387	243	12.791	13.034	1,9
Nioaque	381.561	139	15.550	15.689	4,1
Rochedo	136.975	229	5.698	5.927	4,3
Terenos	243.968	382	23.600	23.982	9,8

Fonte : Anuário Estatístico de Mato Grosso do Sul, 1988/89.

Tabela X. Área cultivada dos principais produtos agrícolas na bacia hidrográfica do rio Miranda.

produto	área cultivada (ha)		
	ano/1986	ano/1987	ano/1988
algodão	2.769	3.082	2.865
arroz	24.369	42.403	29.410
cana-de-açúcar	700	913	1.190
feijão	3.883	7.581	6.920
mandioca	4.790	4.910	4.840
milho	26.803	39.812	41.044
soja	35.559	31.905	39.308
trigo	15.201	12.303	8.260
outros	4.664	6.487	5.264
Total	118.738	149.396	139.101

Fonte : Anuário Estatístico de Mato Grosso do Sul, 1988/89.

Tabela XI . Efetivo bovino, bubalino e equino na bacia hidrográfica do rio Miranda.

Município	1986				1987			
	bovino	bubalino	equino	total	bovino	bubalino	equino	total
Anastácio	234.300	490	3.500	238.290	234.100	500	3.700	238.300
Aquidauana	513.300	1.950	7.300	522.550	513.450	2.000	7.350	522.800
Bodoquena	93.300	370	2.700	96.370	94.680	400	2.900	97.980
Bonito	239.120	625	4.235	243.980	242.341	630	4.240	247.211
Corguinho	125.880	---	1.640	127.520	131.413	---	1.700	133.113
Guia L.	107.140	---	2.183	109.323	110.431	---	2.125	112.556
Laguna								
Jardim	151.156	---	2.746	153.902	156.230	---	2.865	159.095
Miranda	246.900	---	3.470	250.370	247.350	---	3.500	250.850
Nioaque	244.400	100	3.150	207.650	207.100	160	3.300	210.560
Rochedo	107.579	---	1.450	109.029	113.700	---	1.612	115.312
Terenos	175.202	---	2.133	177.335	185.829	---	2.180	188.009
Total	2.198.297	3.535	34.507	2.236.319	2.236.624	3.690	35.472	2.275.786

Fonte: Anuário Estatístico de Mato Grosso do Sul, 1988/89.

Tabela XII - Estimativa de área antropizada pela agricultura e pecuária na bacia hidrográfica do rio Miranda.

Município	área total (A)	área ^a agricultada (B)	área c/pastagem cultivada ^b (C)	área antropizada (D=B+C)	D/A
Anastácio ^c	390.807	19.820	166.600	186.420	47,7
Aquidauana ^c	1.332.186	5.607	365.400	371.007	27,8
Bodoquena	210.305	5.910	97.000	102.910	48,9
Bonito	461.112	39.967	247.000	286.967	62,2
Corguinho	224.723	4.728	133.000	137.728	61,3
Guia L. Laguna	153.234	10.810	112.000	122.810	80,1
Jardim	205.175	6.600	159.000	165.600	80,7
Miranda / ^c	694.387	13.034	175.000	188.034	27,1
Nioaque	381.561	15.689	210.000	225.689	59,1
Rochedo	136.975	5.928	115.000	120.927	88,3
Terenos	243.968	23.982	188.000	211.982	86,9
Total	4.434.433	152.074	1.968.000	2.000.374	45,1

a) referente a 1985 b) referente a 1987 c) estimada como 70% dos bovinos sobre pastagens cultivadas
 Fonte: calculada a partir de informação do Anuário Estatístico de Mato Grosso do Sul, 1988/89.