

Sr Antonio Barros,
Com agradecimentos da
colaboração,
Lars



ELSEVIER

The Science of the Total Environment 260 (2000) 97–107

the Science of the
Total Environment

An International Journal for Scientific Research
into the Environment and its Relationship with Man

www.elsevier.com/locate/scitotenv

Relationship of mercury with aluminum, iron and manganese oxy-hydroxides in sediments from the Alto Pantanal, Brazil

Lars D. Hylander^{a,*}, Markus Meili^b, Lázaro J. Oliveira^c, Edinaldo de Castro e Silva^d, Jean R.D. Guimarães^e, Danielle M. Araujo^d, Raquel P. Neves^d, Rosalvo Stachiw^d, Antonio J.P. Barros^f, Gercino D. Silva^f

^aDepartment of Limnology, Evolutionary Biology Centre, Uppsala University, Norbyvägen 20, S-75236, Uppsala, Sweden

^bDepartment of Earth Sciences, Sedimentology / Geoecology, Uppsala University, Villavägen 16, S-75236, Uppsala, Sweden

^cDepartamento de Ciencias Biológicas, UNEMAT — Universidade do Estado de Mato Grosso, Av São João s/n Campus Universitário — Bairro Cavahada, 78 200-000 Cáceres, MT, Brazil

^dDepartamento de Química, Universidade Federal do Mato Grosso, 78 090-900, Cuiabá, MT, Brazil

^eLab. de Radioisótopos, Inst. de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bloco G, CCS, Ilha do Fundão, 21949-900 Rio de Janeiro, RJ, Brazil

^fMETAMAT — Cia Matogrossense de Mineração — Av. Jurumirim 2970, Bairro Planalto, 78 065-000, Cuiabá, MT, Brazil

Received 27 September 1999; accepted 30 April 2000

Abstract

Sediments from nine floodplain lakes in Pantanal were analyzed for a large-scale (300 km) survey of mercury (Hg) load in sediments and soils of the Alto Pantanal and to study the relationship between Hg and reactive aluminum, iron, and manganese oxy-hydroxides. The results were compared with the Hg content in river and stream sediments from the Poconé gold mining area, where Hg has been extensively used and still is in use. The results indicate that the Hg concentrations were elevated in river sediment close to the mining area in Bento Gomes river basin (average in the < 74- μ m fraction 88.9 ng Hg g⁻¹ dry wt.; interquartile range 50.3–119.5), but there was no clear indication that the local Hg emissions have contaminated the remote floodplain lakes, where concentrations were surprisingly low (average in the < 74- μ m fraction 33.2 ng Hg g⁻¹ dry wt. sediment; interquartile range 18.4–46.8), in particular

*Corresponding author. Tel.: +46-18-4712710; fax: +46-18-531134.

E-mail address: lars.hylander@ebc.uu.se (L.D. Hylander).

¹Present address. Institute of Applied Environmental Research (ITM), Stockholm University, S-106 91 Stockholm, Sweden.

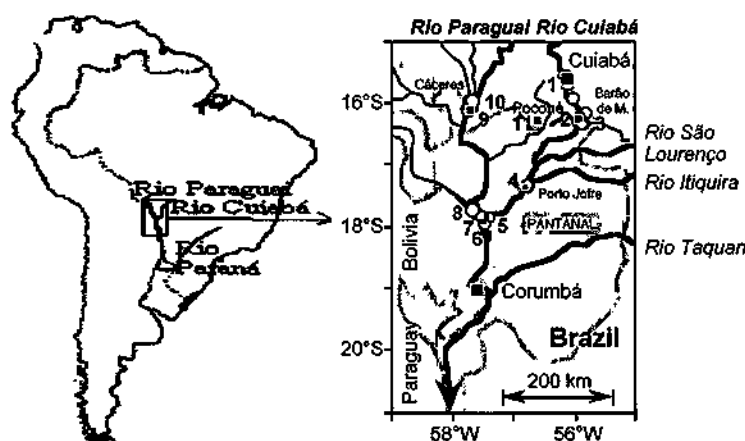


Fig. 1. Location of sampling sites in the Alto Pantanal (Brazil). (1) Rio Cuiabá at Cuiabá; (2) Volta Grande; (3) Bog stream at Mimoso, Rio Mutum, Baía Siá Mariana, Baía Chacororé, north and south; (4) Rio Cuiabá at Porto Jofre, Baía Jofre; (5) Rio Cuiabá at Baía do Burro, Baía do Burro; (6) Rio Paraguai at Baía Amolar, Baía Amolar; (7) Rio Paraguai at Baía Paraíso and Acurizal, Baía Paraíso; (8) Rio Paraguai at Baía Cachorada, Baía Cachorada; (9) Rio Paraguai south and west of Cáceres, Baía da Cidade Cáceres; (10) Rio Paraguai at Baía Ximbuva, Baía Ximbuva; (11) Bento Gornes river basin (< 30 km from Poconé).

large alluvial plain in central-western Brazil facing the border of Bolivia and Paraguay, receiving water from a surrounding upland drainage basin that occupies 359 000 km² (Hamilton et al., 1996). The area is hydrologically divided into the Alto (high), Médio and Baixo (low) Pantanal. Floodplains make up approximately 20% of the upstream watershed (Alto Pantanal) and most of the area in the Baixo Pantanal (Alho et al., 1988). The rain falling from October to March results in an annual flooding of usually more than half and often more than 90% of the alluvial plain, while on the other hand permanent open-water areas are minimal (Hamilton et al., 1996). The annual fluctuation of the inundation area is most extreme in the Alto Pantanal, where the inundation is maximal in March–April and minimal in October–November (Hamilton et al., 1996). The Alto Pantanal (Fig. 1) is the northernmost part of the Paraguay River basin, including the tributary Rio Cuiabá (approx. 15.5–17.5°S and 55–59°W). The rivers run southwards, and are to the north separated from the Amazon basin by the Serra dos Parecis and Serra Azul mountain chains (Estudos hidrológicos da bacia do Alto Paraguai, 1974). Rio Paraguai has within the studied area a slope of 0.03–0.15 m km⁻¹, while the east–west slope for the plain is 0.3–0.5 m km⁻¹ (Zeilhofer, 1996),

causing Rio Cuiabá to flow faster than Rio Paraguai through the plain, before they join in the southern part of the study area. Rio Cuiabá originates in the Chapada dos Guimarães highlands of crystalline bedrock (mainly sandstone and magmatite) with an altitude of 600–700 m above sea level (Godoi Filho, 1986), and when entering the Pantanal at an altitude of 100 m above sea level, this river does not transport sand but clay from the surrounding plain (Zeilhofer, 1996). The Pantanal basin was created more than 100 million years ago and has subsequently been filled up by deposits of quartz sand and aluminum silicate clay sediments, with a depth of 100 m or more over large areas (Godoi Filho, 1986).

Alto Pantanal houses gold miners, since veins of gold-containing coarser material are found in the clay layers at some places on the margin of the plain (Rodrigues Filho, 1995). This material is excavated in huge open cast mines as well as small pits and processed for gold extraction. During this process mercury (Hg) is used as an amalgamating agent, which results in Hg losses to the air and the water of the wetland (Lacerda et al., 1991; Veiga et al., 1991; Hylander et al., 1994; Rodrigues Filho, 1995; von Tümpling et al., 1995; Alho and Vieira, 1997). One of the oldest (> 100 years) and largest gold mines in the area is

Table 1

Suspended matter (0.45 μm filter), turbidity, pH, conductivity, dissolved oxygen, and dissolved organic carbon in the water of floodplain lakes (Baía) and rivers (Rio) of the Alto Pantanal (Brazil) in August 1998^a

Sampling site	Co-ordinates		Susp. (mg l ⁻¹)	Turb. (NTU)	pH	Cond. ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	DO (mg l ⁻¹)	DOC (mg l ⁻¹)
	South	West						
Rio Cuiabá, Cuiabá	15°37'	56°06'	34	8	6.9	77	7.4	3.9
Bog stream, Mimoso	16°10'	55°48'	1	< 1	5.1	14	3.9	4.4
Rio Mutum	16°20'	55°50'	9	27	4.5	3	5.6	3.7
Baía Siá Mariana	16°20'	55°53'	34	23	5.3	4	6.5	5.1
Baía Chacororé, N.	16°14'	55°55'	120	105	6.7	44	6.0	n.a.
Baía Chacororé, S.	16°19'	55°55'	340	203	7.1	41	5.6	5.2
Rio Cuiabá, Jofre	17°22'	56°46'	50 ^b	35	6.1	27	6.3	3.1
Baía Jofre	17°20'	56°46'	87	77	6.3	37	5.6	8.9
Baía do Burro	17°50'	57°24'	50	38	6.4	31	7.1	5.6
Rio Cuiabá, Burro	17°51'	57°24'	55 ^b	47	6.5	27	7.0	3.3
Baía do Amolar	17°57'	57°28'	37	26	6.4	47	6.5	6.7
Rio Paraguai, Amolar	17°57'	57°28'	48	32	6.4	45	6.5	6.5
Baía Paraíso	17°52'	57°30'	13	3	6.6	59	2.7	7.7
Rio Paraguai, Paraíso	17°52'	57°31'	28	19	6.3	58	6.8	8.1
Rio Paraguai, Acurizal	17°47'	57°37'	n.a.	22	6.9	58	6.7	7.3
Baía Cachorrada	17°44'	57°40'	n.a.	25	6.3	53	6.2	5.6
Rio Paraguai, Cachor.	17°44'	57°39'	n.a.	22	6.7	59	6.9	6.4
Baía da Cidade Cáce.	16°04'	57°42'	25	20	5.8	35	7.6	3.6
Rio Paraguai, S Cáce.	16°08'	57°44'	24	28	6.1	34	7.7	3.3
Rio Paraguai, W Cáce.	16°04'	57°42'	45	24	6.1	35	7.7	3.4
Baía Ximbuva	15°59'	57°41'	18	20	7.9	460	8.9	19.1
Rio Paraguai, Ximbuva	15°58'	57°41'	5	24	6.1	22	7.3	3.9

^a n.a., not analyzed.

^b Estimated from the amount of material precipitated with $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, corrected for added chemicals.

the Alto Pantanal. Rio Cuiabá is a white water river with a high load of suspended material, which increases downstream from the city of Cuiabá (Table 1). The tributary Rio Mutum has dark water with signs of oxygen depletion, and with an insignificant load of suspended material so the dissolved organic matter will dominate its characteristics (Table 1). This type of water is known to increase the mobility and probably also the bioavailability of Hg (Meili, 1991, 1997). The gently flowing Rio Paraguai has a lower load of particulate matter in suspension than Rio Cuiabá (Table 1). The brooks, ponds and rivers in the Bento Gomes river basin have quite varying loads of suspended matter, largely influenced by adjacent mining activity (Table 2).

The average Hg-tot concentration in the fine sediments (< 74 μm) from the studied lakes was 33.2 ng Hg g⁻¹ dry wt., the median 26.9, the first

quartile 18.4 and the third quartile 46.8 ng Hg g⁻¹ dry wt. sediment (Fig. 2). The average Hg-tot concentration in surface sediment sampled in the Bento Gomes river basin was 88.9 ng Hg g⁻¹ dry wt., the median 69.7, the first quartile 50.3 and the third quartile 119.5 ng Hg g⁻¹ dry wt. sediment (< 74 μm ; Table 2), indicating clearly elevated Hg-tot concentrations in the gold mining area.

The concentration of oxalate extractable Al (Al-oxa) in fine sediment (< 74 μm) was on average 620 $\mu\text{g Al g}^{-1}$ dry wt. It was highest in sediment from the lake Baía da Ximbuva, which had highly alkaline water and water apparently rich in clay (Fig. 3, Table 1). The amount of oxalate extractable Fe was approximately 10 times higher, that is on average 8760 $\mu\text{g Fe g}^{-1}$ dry wt. Generally the surface horizons contained most Fe-oxa, which was reduced to approximately half

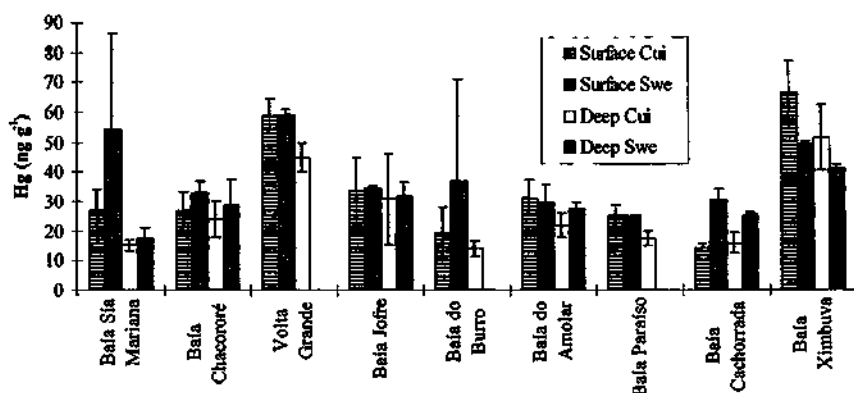


Fig. 2. Total Hg concentration in the surface horizons (0–6 cm) and in deep horizons (≈ 0.5 m) of sediment profiles from floodplain lakes in the Alto Pantanal, Brazil. Averages of three strata from each of two profiles sampled in March and August 1998, analyzed at a laboratory in Cuiabá (Cui) and averages of one stratum from each of two profiles sampled in August 1998, analyzed at a laboratory in Sweden (Swe). Vertical bars indicate ± 1 S.D.

5. Discussion

Low Hg-tot concentrations were found in sediments of the Alto Pantanal, except in the immediate vicinity of a major gold-mining site. Also relative to the abundance of sesquioxide forming metals, Hg-tot concentrations were lower than in other tropical floodplain areas. The Hg-tot concentration in the lake sediments ranged from below 10 ng Hg g^{-1} dry wt. in some deep sandy horizons to above 50 ng Hg g^{-1} dry wt. (Fig. 2). River bottom sediments sampled in 1992 from the same area as the present lake sediments contained between 10.6 and $39.4 \text{ ng Hg-tot g}^{-1}$ dry wt., with an average of $24.7 \text{ ng Hg g}^{-1}$ dry wt. (Hylander et al., 1994). The somewhat lower Hg-tot content than in the present samples might be explained by the fact that bulk samples were analyzed, and not only the fine fraction, and by different sediment types (river vs. lake sediment). Lacerda et al. (1991) found higher Hg-tot content in the surface horizons than in deeper horizons in two studied lakes of the same area, which they ascribed to atmospheric deposition of Hg originating from the gold mining activities in Poconé. They encountered 62 – 80 ng Hg g^{-1} dry wt. in the upper 2 cm, but only 12 – 30 ng Hg g^{-1} dry wt. below 3-cm depth. However, since the organic matter content showed a similar pattern, that also may apply to other constituents of fine sediments

as was often the case in our profiles, it is difficult to interpret an increasing Hg-tot level as an increasing Hg-tot deposition without a careful study of sediment properties and turnover.

In the present study the surface sediments were generally enriched in amorphous Al, Fe, and Mn oxy-hydroxides. This was most pronounced for Mn, which is known to be greatly influenced by the redox potential and easily mobilized at anoxic conditions (Bartlett, 1988). The reduced Mn ions can be leached or washed out from the deep sediment, which may result in a lower future capacity to sorb Hg-tot in case the subsurface horizons would get oxygenated again.

Iron is in the same way affected by redox reactions, which may cause leakage of Fe and formation of laterite rock or soils with clay texture. In the Poconé area the gold miners are digging in huge laterite layers to the depth of more than 50 m in the search for gold-containing quartz veins embedded in laterite. The total Fe content in the sediments in Alto Pantanal is approximately 25 mg g^{-1} dry wt. and on average one-third of Fe-tot was available as reactive oxides or hydroxides determined by oxalate extraction (Fig. 3). The acid oxalate solution extracted about half of Mn-tot and less than 5% of Al-tot (Fig. 3). Reactive oxy-hydroxides have by some authors been shown to sorb Hg (Forbes et al., 1974; Roulet et al., 1998a) while others (Semu et

1997; Ministério do Meio Ambiente, 1997) and a suspended matter content of around 50 mg l^{-1} (Table 1), at least 500 tons of eroded material is daily transported by the river past Porto Jofre. During the rainy season the daily load is much larger. Part of the load settles in lakes and marshlands, especially during the rainy season when large water quantities are not conducted in the river channel but inundate surrounding areas, which results in a reduced water velocity. Presently, the main area of sedimentation is to the south of Rio Cuiabá before the confluence with Rio Paraguai (Godoi Filho, 1986). The total burden of particulate matter in suspension, and probably also of Hg-tot transported by Rio Paraguai is larger than those in Rio Cuiabá due to the nearly three times larger water flow ($374 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ measured downstream Ilha de Taiaimã in October 1997; Ministério do Meio Ambiente, 1997).

The mobility and transport of dissolved and particulate Hg is largely dependent upon binding forms of accumulated Hg. Mercury can be relocated by leaching of dissolved Hg. Elemental Hg forms an alloy with most other metals, iron being a notable exception, and oxidized Hg binds strongly to the oxy-hydroxides of other metals, which reduces its mobility. The mechanical relocation of particle-bound Hg depends among others on the vulnerability to erosion of formed sediments. Assuming that the Hg-tot concentration in suspended matter is the same as in the sediment (Fig. 2), a mean concentration of approximately $1\text{--}10 \text{ ng l}^{-1}$ particulate Hg can be estimated from the suspended load. An estimated typical dissolved Hg concentration of approximately 1 ng l^{-1} (cf. Meili, 1997) suggests that the transport of particulate Hg may dominate the total Hg transport in the Rio Cuiabá. Estimating the river transport of total Hg yields values in the order of $1\text{--}100 \text{ kg year}^{-1}$ in Rio Cuiabá at Porto Jofre, of which an unknown fraction is anthropogenic.

The higher Hg-tot content in the surface horizons than in deeper horizons may indicate an anthropogenic enrichment, but may on the other hand also be related to the higher content of

reactive Mn and Fe encountered in surficial horizons.

6. Conclusions

The Hg-tot content in fine sediments ($< 74 \mu\text{m}$) of the Alto Pantanal, apart from the immediate vicinity of present or former gold mining activities, is generally below 50 ng Hg g^{-1} dry wt., which is lower than in the Amazon region as well as in many temperate areas. Hg-tot/Al and Hg-tot/Fe ratios were lower than those presented by Roulet et al. (1998a) for soils and sediments in the Tapajós basin and other tropical areas of South America, even though only amorphous metal oxy-hydroxides were considered in our study. This suggests that the Hg cycle in the Pantanal may be governed by other parameters than in the Amazon basin, where the soils are younger and of different origin.

Acknowledgements

Work supported by Sida/SAREC (Swedish International Development Co-operation Agency/Department for Research Co-operation), PRODEAGRO (the program for agro-environmental development in Mato Grosso state, Brazil), and the Federal University of Mato Grosso, Brazil. We thank Leila M.C. Singulane, Sandra M. Laet, Luis B. Barreto, and Salatiel A. Araujo at the mining division of FEMA (the governmental, environmental foundation of Mato Grosso state) for technical support. A special thanks to Ecotropica for logistical support, Marco Maia for boat and lodging, Angelika Jünker, Paulo Alvarez, and Projeto Gran Pantanal at UFMT for boat, Domingos Godoi Filho for explaining the geology of Pantanal and IBAMA for permits.

References

- Alho CJR, Vieira LM. Fish and wildlife resources in the Pantanal wetlands of Brazil and potential disturbances from the release of environmental contaminants. *Environ Toxicol Chem* 1997;16:71–74.
- Alho CJR, Lacher TE, Gonçalves HC. Environmental degra-

von Tümpling Jr. W, Wilken R-D, Einax J. Mercury contamination in northern Pantanal region Mato Grosso, Brazil. *J Geochem Explor* 1995;52:127–134.

Zeilhofer P. Geoökologische Charakterisierung des nördlichen

Pantanal von Mato Grosso, Brasilien, anhand multitemporaler Landsat Thematic Mapper-Daten [In German]. Herbert Utz Verlag Wissenschaft, München, 1996:225 + app.



Terça, 12 de novembro de 2002 - 08h51
ajpbarros@uol.com.br

Volt

Mensagens

Responder | Responder a todos | Apagar | Encaminhar | Filtro anti-

Escrever

De: ccenter@cnpg.br

Endereços

Para: metamat@cepromat.com.br , ajpbarros@uol.com.br

Pastas

Data: 12/11/2002 09:27

Assunto: Senha para serviços restritos do CNPq

Limpar lixeira

Sr. (a) Antonio ,

Buscar

Quando necessitar utilizar qualquer uma das opções dos serviços restritos, identifique-se através do seu CPF e de sua senha.

Configurar

Filtro anti-spam

Ajuda

Sua senha eh: USM881

Lembrador

Obrigado.

Postais

Últimas notícias

Radar UOL

Sair

Responder | Responder a todos | Apagar | Encaminhar | Filtro anti-

Fechar

Próxima msg

Exportar

Mover para

Atenção: a senha do assinante do UOL é secreta. Nenhum funcionário do UOL está autorizado a soli
© Copyright 1996 - 2002 UOL - Todos os direitos reservados

14/10/2002
→ GUANACI : 99826011
achado no L.
FAX: 99826011
CASA UNICOM
no lado de pa

Seminariepresentationer med anknytning till projektet
Presented seminars related to the project

<u>Datum</u>	<u>Titel</u>	<u>Plats</u>
1997-11-05	Mercury poisoning. An everlasting result of short term gains in industry and gold mining.	Tsukuba Area International Research Association, Tsukuba, Japan.
1998-02-05	Does the mercury content of Swedish fish depend upon goldmining in Brazil or acid rain?	Nat Inst of Env Sci. Tsukuba, Japan.
1998-09-18	Acumulação e transformação do mercúrio em rios e baias do Pantanal/Brasil.	Federal University of Mato Grosso, Cuiabá, Brazil.
1999-01-15	Tungmetaller internationella utblickar	Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
1999-03-17	Mercury in eroded, river transported material and in sediments from the Cuiabá river, Brazil.	Tsukuba Center of Institutes, Tsukuba, Japan.
1999-05-24	Monitoring of heavy metals in the Bento Gomes river basin, Roraima, MT, Brazil.	Mercury as a Global Pollutant, Rio de Janeiro, Brazil.
1999-05-24	Total mercury in sediments from the Cuiabá and Paraguay Rivers, Pantanal, Brazil.	Mercury as a Global Pollutant, Rio de Janeiro, Brazil.

Publicerat inom projektet fram till 1999-06-30
Published within the project

Refereegranskade artiklar i internationella tidskrifter
International papers with peer review

- Hylander, L. D., Pinto, F. N., Guimarães, J. R. D., Moili, M., Oliveira, L. J., Castro e Silva, E. 1999 Fish mercury concentrations in the Alto Pantanal, Brazil: influence of season and water parameters. *submitted to Science of the Total Environment*
- Hylander, L. D., Moili, M., Oliveira, L. J., Castro e Silva, E., Guimarães, J. R. D., Araújo, D. M., Neves R. P., Stachiw, R., & Barros, A. J. P. 1999 Relationship of mercury with sesquioxides in sediments from Alto Pantanal, Brazil. *submitted to Sci. Total Environ.*

Publicering i konferensrapporter nationella vetenskapliga tidskrifter etc
Papers in conference reports, national publications, congress abstracts etc

- Castro e Silva, E.; Hylander, L. D.; Pinto, F. N.; Guimarães, J. R. D.; Oliveira, L. J.; Moili, M.; Malm, O. & Stachiw, R. 1998. Influência das águas doces na concentração de mercúrio em peixes do Pantanal. VI Encontro Nacional de Microbiologia Ambiental e VII Jornada de Estudos Biológicos, Cuiabá, Brasil.

hyacinth roots and associated solids from the Paraguay and Cuiabá rivers, lower Pantanal, Brazil. In: Barbosa, J., Melamed, R. and Villas Bôas, R. (eds) *Mercury as a Global Pollutant: 5th International Conference, May 23-27 1999, Rio de Janeiro, Brazil. CETEM-Center for Mineral Technology. Rio de Janeiro, Brazil.* p. 461 (592 pp.)

- Hylander, L.D., Meili, M., Castro e Silva, E., Oliveira, L. J., Guimaraes, J.R.D., Neves, R.P., Araujo, D. M., Stachiv, R., Pinto, T. N., & Malm, O. 1999. Mercury in eroded river transported material and its input from the Cuiabá river, Brazil. In: *Am-journal Nordisk Jordbruksforskning, Abstracts from NUT's 21st congress As Norway, June 28 - July 4, 1999.*

Publicering på nätet

Cooperação. UFMT e duas universidades estrangeiras pesquisam mercúrio em bafas do Pantanal. Hemsidan till Federala Universitetet i Mato Grosso, Brasilien, www.ufmt.br/ccs/ccs.html. oktober-november, 1998.

Publicering i brasiliansk dagspress

Published in Brazilian newspapers

Anonymous. 1998. Rios pantaneiros esteão...

Pesquisadores estrangeiros avaliam nível de mercúrio no Pantanal. Dados preliminares. *Folha do estado* 19/10/98

Bini, C. 1998. UFMT vai apurar grau de contaminação de mercúrio no garimpo de Poconé. *Gazeta Mercantil*, 01/10/98

Borowiec, D. 1998. Pesquisadores estudam mercúrio. *Diário de Curitiba*, 16/10/98.

Övrigt

Other

Projektet är registrerat i Latinamerika-institutets databas SACLAD (Swedish Academic Contacts with Latin America Database). <http://www.lai.su.se>
The project is registered in the database of SACLAD

Publicering i fackpress och dagspress av projektdeltagare, utanför projektet men med anknytning till kvicksilver och dess miljöeffekter, 1996 till 1999-06-30

Published outside the project but related to mercury and environmental effects

Hylander, L. 1999. Kviksilver sprids över hela världen, *Hälsö Nya Tidning* 22 feb. 1999, p. 16.

Hylander, L. 1999. Får får ersätta bortträngande kvicksilvermarknad. *Rättstidskrift* Nr 3, 1999, p. 21

Hylander, L. D. 1999. Almadén - the natural mercury mine. *Heavy Metal Bulletin*, April 1999 (1), p. 7-8.

Hylander, L. D. 1999. Global mercury contamination could be decreased by a mercury trade ban. *Inscr. manuskript.*

October 25-29, 1998, p. 76. (In Portuguese).

- Staschiw, R., Castro e Silva, E., Oliveira, L. J., Guimarães, J. R. D., Pinto, F., Hylander, L. D., Malm, O., Meili, M., Araujo, D. M. & Neves, R. P. 1998. Teor de Mercúrio total em Material Particulado em Suspensão nas Bacias dos Rios Cuiabá e Paraguai no Pantanal. X Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química. Cuiabá, Brazil, November, 11-13. p.200, (209 pp.) (In Portuguese).
- Araujo, D. M., Castro e Silva, E., Oliveira, L. J., Guimarães, J. R. D., Pinto, F., Hylander, L. D., Malm, O., Meili, M., Neves, R. P. & Staschiw, R. 1998. Teor de Mercúrio total em Perfis de Sedimentos nas Bacias dos Rios Cuiabá e Paraguai no Pantanal. X Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química. Cuiabá, Brazil, November, 11-13, p.189, (209 pp.) (In Portuguese).
- Neves, R. P., Castro e Silva, E., Oliveira, L. J., Guimarães, J. R. D., Pinto, F., Hylander, L. D., Malm, O., Meili, M., Araujo, D. M. & Staschiw, R. 1998. Teor de Mercúrio total em Sedimentos Superficiais nas Bacias dos Rios Cuiabá e Paraguai no Pantanal. X Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química. Cuiabá, Brazil, November, 11-13, p.202, (209 pp.) (In Portuguese).
- Hylander, L.D., Meili, M., Castro e Silva, E., Oliveira, L. J., Guimarães, J.R.D., Neves, R.P., Araujo, D. M., Staschiw, R., Pinto, F. N., & Malm, O. 1999. Mercury in eroded, river transported material and in sediments from the Cuiabá river, Brazil. In: *Land-Sea Link in Asia "Prof Kenneth O Emery Commemorative International Workshop" - Proceedings of an international workshop on sediment transport and storage in coastal sea-ocean system*. Edited by Yoshiko Saito, Ken Ikeda, and Hajime Katayama, STA (JSTEC) & Geological Survey of Japan, Tsukuba, Japan, March 15-19, 1999. p. 476-481 (485 pp.)
- Oliveira, L. J., Hylander, L. D., Barros, A. J. P., Singulane, L. M. C., Laet, S. M., Barreto, L. B., Silva, G. D. & Araujo, S. A. 1999. Monitoring of heavy metals in the Bento Gomes river basin, Poconé, Mato Grosso, Brazil. In: Barbosa, J., Melamed, R., and Villas Bôas, R. (eds.) *Mercury as a Global Pollutant - 5th International Conference, May 23-27, 1999, Rio de Janeiro, Brazil*. CETEM-Center for Mineral Technology. Rio de Janeiro, Brazil. p. 522 (592 pp.)
- Pinto, F. N., Guimarães, J. R. D., Castro e Silva, E., Hylander, L. D., Oliveira, L. J., Meili, M. & Malm, O. 1999. Total mercury concentrations in piscivorous fishes from the Cuiabá and Paraguay river basins, Pantanal, Brazil. In: Barbosa, J., Melamed, R., and Villas Bôas, R. (eds.) *Mercury as a Global Pollutant - 5th International Conference, May 23-27, 1999, Rio de Janeiro, Brazil*. CETEM-Center for Mineral Technology. Rio de Janeiro, Brazil. p. 215 (592 pp.)
- Castro e Silva, E., Oliveira, L. J., Guimarães, J. R. D., Hylander, L. D., Pinto, F. N., Meili, M., Malm, O., Neves, R. P., Staschiw, R. & Araujo, D. M. 1999. Total mercury in sediments from the Cuiabá and Paraguay river basins, Pantanal, Brazil. In: Barbosa, J., Melamed, R. and Villas Bôas, R. (eds.) *Mercury as a Global Pollutant - 5th International Conference, May 23-27, 1999, Rio de Janeiro, Brazil*. CETEM-Center for Mineral Technology. Rio de Janeiro, Brazil. p. 515 (592 pp.)
- Guimarães, J. R. D., Pinto, F. N., Castro e Silva, E., Hylander, L. D., Meili, M., Oliveira, L. J. & Malm, O. 1999. Net mercury methylation in sediment water-

CARTA CONSULTA AO FNMA

1. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE PROPONENTE

Órgão-Entidade Proponente: Companhia Matogrossense de Mineração - METAMAT				C.G.C. 03020401/0001/00	
Endereço: Av. Jurumirim 2970					
Cidade Cuiabá	UF MT	Telefone (065) 653 2447	Fax (065) 653 3808	CEP 78 050 300	
Nome do Responsável Wanderlei Magalhães de Resende				CPF	
C.I-Órgão Expedidor 178 225 SSP/MT			Cargo Diretor Técnico		
Endereço Av. Jurumirim 2970				CEP 78.000.000	
Regime Jurídico: Organização Governamental - Sociedade de Economia Mista do Estado de Mato Grosso					
Experiência Anterior no FNMA: Nenhuma					
Título do Projeto: Projeto Mineiro Básico para Mina Subterranea		Período de Execução: 02 anos			

2 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

2.1 – A questão ambiental a ser abordada.

A problemática garimpeira no estado de Mato Grosso está associada a um conjunto de variáveis de diversas naturezas, destacando-se às sociais, econômicas, culturais e tecnológicas.

O equacionamento de algumas destas variáveis, pelo menos a médio prazo, contribuirá em muito para a racionalização da atividade garimpeira, permitindo a sua transformação em pequena mineração, de caráter formal e portanto mais susceptível as ações normativas e fiscalizadoras do Estado. Fator imprescindível para o efetivo controle ambiental da atividade.

A exploração irracional e predatória de extensas regiões com mineralizações auríferas, através do uso de técnicas, procedimentos e formas de produção típicas do fenômeno garimpo, nos permite constatar, em pouco mais de uma década, que tal sistema de exploração, resultou em graves impactos ambientais e mazelas sociais de diversas naturezas. A constatação mais relevante é de que a apropriação destes recursos naturais, definidos como bem da União, conforme o inciso IX, do Art. 20, da CF, ocorreu de forma excludente e sem retorno social, por uma minoria capitalizada, frequentemente com intensa mecanização, agregando pouco valor a força de trabalho dos vulgos

garimpeiros (Senso Estrito) , mais conhecidos na região garimpeira de Poconé como **filãozeiros**

A exploração mineral, através da garimpagem, e de forma similar o extrativismo da madeira, pela indústria madeireira, têm em comum a mesma estratégia, imediatista e irracional, que busca se apropriar do recurso sem considerar os custos sociais e ambientais, e sobretudo, sem perspectiva de sustentabilidade.

A proposta, ora apresentada, parte do princípio que se existe em uma determinada região recursos minerais e os mesmos estão sendo explorados de forma predatória e maléfica ao conjunto da sociedade, cabe ao Estado promover as mudanças necessárias para equacionar o problema.

No caso específico dos garimpos de ouro do Distrito Mineiro de Poconé, devem ser priorizadas as propostas onde permeiem mecanismos que favoreçam um processo de exploração alternativo, com maturação de médio a longo prazo, e que tenha como premissa a continuidade da atividade em bases mais racionais e menos impactantes.

A proposta considera que o recurso mineral é um bem não renovável, e que portanto é necessário se ter uma política de apoio ao surgimento de outros sistemas de produção alternativos menos impactantes e que agregue valor ao trabalho dos **filãozeiros manuais**, retirando do processo os intermediários que exploram este tipo de mão de obra de forma assintosa.

É fato comum nas províncias minerais do Estado, que são foco de garimpagem, abandono das frentes de trabalho, devido a aplicação de procedimentos e métodos exploratórios inadequados, que além de inviabilizar um futuro aproveitamento econômico dos corpos mineralizados, promovem o avanço da atividade nos mesmos moldes equivocados sobre novas áreas, repetindo um novo ciclo de exaustão e degradação.

No caso das mineralizações auríferas é comprovado por estudos e pesquisas já desenvolvidas o potencial destas províncias para a geração de "pequenos" depósitos minerais passíveis de serem explorados, com reservas geológicas médias variando entre 3.000 a 30.000 t , equivalentes a um conteúdo proporcional de metal contido da ordem de 60 a 600 kg Au.

É fato inconteste que a inexistência de modelos de exploração vem inviabilizando o aproveitamento de corpos primários de pequeno porte (< 1 ton.), característicos das Províncias Auríferas do Estado e com potencial para promover a consolidação da pequena indústria de mineração.

Estes depósitos constituem uma alternativa com potencial para a consolidação e controle da atividade mineral na região, podendo vir a se constituir o ponto de partida para a transformação da garimpagem nômade e predatória em uma atividade mais susceptível as ações fiscalizadoras e de alcance social, a partir da disponibilização de novas tecnologias de exploração, principalmente no que se refere a métodos de lavra e beneficiamento.

Nota-se pelo exposto, que o principal fator de atraso para o surgimento e consolidação de um parque minerador de pequeno porte no Distrito Mineiro de Poconé é a indefinição ou mesmo inexistência de políticas públicas adequadas para o caso. Falta visão, audácia e determinação para transformar o atual perfil da atividade extrativa mineral do Estado, eminentemente garimpeiro, promovendo condições para a consolidação de um parque minerador compatível com o porte e natureza das mineralizações.

Desta forma, justifica-se a implementação de um Projeto Piloto de Melhoramento Tecnológico, aqui intitulado **Projeto Mineiro básico para Mina Subterrânea**, na região de Poconé, dentro de uma abordagem que visa a transformação da garimpagem predatória e impactante, em uma atividade com padrões técnicos e de controle ambiental mais aceitáveis, buscando reverter o atual quadro deplorável a nível de segurança e higiene no trabalho e de aviltamento da força de trabalho dos filãozeiros.

2.1 – Resultados esperados

A proposta busca identificar e desenvolver alternativas tecnológicas e modelos para avaliação, exploração, desenvolvimento e lavra de depósitos de pequeno porte, que constitui o objetivo central do projeto

O desenvolvimento de pesquisas geológicas e técnicas exploratórias adequadas as diversas tipologias de depósitos, que por ventura viessem a romper estes fatores limites, se constituem em verdade elementos sinalizadores da transformação de procedimentos característicos da garimpagem para os usualmente utilizados pela mineração. Ou seja, a condução de pesquisas para se conhecer precisamente a morfologia, os teores e as reservas minerais, constituem elementos fundamentais para se definir a viabilidade econômica e os passos de um projeto mineiro.

Nestes termos podemos propor como resultados os seguintes pontos:

- a) Criação de uma área restrita para garimpagem manual dos filãozeiros, evitando-se situações de conflitos que já gerou até mortes no passado
- b) Desenvolvimento de métodos alternativos de pesquisa e avaliação de depósitos filonéticos de pequeno porte.
- c) Minimização dos impactos ambientais.
- d) Regularização de uma atividade até então impossível de ser regularizada, devido ao nomadismo e a falta de condições financeiras dos filãozeiros.
- e) Controle ambiental, com redução de acidentes de trabalho, que frequentemente, resultam em mortes ou paraplégicos, face a queda em poços (shafts) ou fechamento de galerias.
- f) Melhor distribuição de renda, agregando valores a força de trabalho dos filãozeiros.
- g) Organização e conscientização de uma população marginalizada.
- h) Acumulo de acervo técnico e dados geológicos que podem resultar em publicações técnicas.
- i) Beneficiamento do minério em uma central de tratamento com maior controle da emissão de efluentes, restringindo o uso do mercúrio e desenvolvendo rotas mais eficientes, que resultem em rejeitos finais definitivos.
- j) Recuperação de áreas degradadas situadas no entorno das áreas onde será desenvolvido este projeto piloto.
- k) Fomento a criação de outras atividades econômicas direcionadas principalmente para os filhos e mulheres desta população de filãozeiros

3 DESCRIÇÃO GERAL DE COMO SE PRETENDE EXPLORAR O POTENCIAL AMBIENTAL OU RESOLVER/ ATENUAR O PROBLEMA AMBIENTAL.

Para o Estado implementar um projeto de desenvolvimento tecnológico, torna-se imprescindível propor linhas metodológicas que consideram o estágio atual da garimpagem, principalmente no que diz respeito aos experimentos anteriores e em curso, com conhecimento da real dimensão da situação, a ser referendada em seu contexto sócio econômico.

A proposta ora apresentada, em verdade, constitui o resultado de um trabalho multi institucional, onde a METAMAT juntamente com outras instituições, participou do processo de implementação do sub componente B2 - do PRODEAGRO, voltado para a regularização de atividades mineradoras. Programa este, que teve como órgão executor a FEMA - Fundação Estadual do Meio Ambiente, e onde a estratégia era o resgate desta atividade de uma situação de clandestinidade e marginalidade, através de três diretrizes básicas de atuação, quais sejam:

- A primeira buscou a transformação gradual do segmento mais capitalizado e mecanizado em empresa de mineração, objetivando induzir novas práxis e alterar o perfil da exploração mineral no Estado.

- A segunda, caracteriza-se por uma abordagem mais de caráter social, buscando a consolidação de instrumentos para permitir o exercício legal da garimpagem de cunho artesanal e social, onde se insere a questão dos filãozeiros.

- A terceira, através da elaboração de instrumentos de planejamento mineiro e gerenciamento, para minimizar impactos, maximizar o aproveitamento dos recursos naturais e racionalizar os procedimentos exploratórios, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento de outras atividades mais sustentáveis.

Estas ações implementadas, a partir de meados de 1995, na forma de projetos articulados, partiram de premissas básicas que dizem respeito principalmente a fatores como: Estágio de desenvolvimento da atividade; Potencial metalogenético; Nível de organização e capitalização dos produtores; Relações trabalhistas; Sistemas de produção vigentes e Nível de inserção tecnológica.

Os projetos concebidos foram articulados considerando-se metas de curto, médio e longo prazos, estabelecidas dentro do horizonte do PRODEAGRO e da capacidade operacional das instituições envolvidas, a saber:

a. Curto Prazo (realizado entre 06/95 a 12/96)

1. Intensificação de campanhas fiscalizadoras para coibir a garimpagem em leitos de rios e em áreas de preservação permanente;
2. Avaliação quantitativa das áreas (micro bacias) críticas, quanto a contaminação mercurial e nível de assoreamento nos ambientes aquáticos e das formas e mecanismos de transferência do mercúrio nos diversos meios, inclusive dos riscos para a contaminação das populações eventualmente expostas a este poluente;
3. Avaliação dos impactos ambientais e do nível de controle ambiental dos empreendimentos que já se encontram no processo de regularização junto a FEMA e ao DNPM;
4. Cadastramento e avaliação dos empreendimentos que se encontram instados de forma clandestina, orientando quanto aos procedimentos para fins de regularização,

recomendando o uso de equipamentos e sistemas para minimizar os impactos e aspectos pertinentes a segurança e higiene no trabalho;

5. Avaliação dos níveis de emissão de mercúrio no ar pelas capelas instaladas nas casas compradoras de ouro;

•
• **b. Médio Prazo (1996 a 1999)**

1. Elaboração de instrumentos básicos para a gestão e Monitoramento da atividade, a partir de bases cartográficas atualizadas, digitalizadas, em escala e resolução compatíveis para se efetuar a locação e individualização das diversas feições e alterações mapeadas;
2. Elaboração de **Plano Diretor de Mineração (em execução)**, de âmbito municipal, para o gerenciamento ambiental integrado, considerando-se as peculiaridades de cada sub Província, os conflitos de uso dos recursos naturais e o interesse coletivo em se conservar ou mesmo recuperar determinados ambientes;
3. Normatização e licenciamento das capelas instaladas nas casas compradoras;
4. Pesquisar e definir os padrões de referência físico-químicos e de distribuição de metais, que serão utilizados pela FEMA, para caracterização do que será considerado *back ground* e do que efetivamente será contaminação, considerando-se os diversos contaminantes naturais (sulfetos, arsenietos, etc.) ou introduzidos nos processos (mercúrio, cianeto, tioureia, etc.), isto considerando-se os diversos materiais (**Plano de Monitoramento – Paralisado por falta de recursos**).
5. Regularização e licenciamento das atividades cadastradas;
6. Implantação de projeto piloto de recuperação de áreas degradadas (**em execução**).

c. Longo Prazo

1. Desenvolvimento, introdução e difusão de padrões tecnológicos já disponíveis, envolvendo a pesquisa, exploração, lavra, avaliação econômica, beneficiamento e qualidade ambiental, compatíveis com os depósitos existentes, priorizando a disseminação de técnicas extrativas que resultem em mais segurança no trabalho, maior produtividade e que reduzam ou mesmo eliminem o uso do mercúrio (**Projeto Mineiro Básico – Elaborado e sem fonte de recursos para implantação**);
2. Fiscalização e acompanhamento do cumprimento dos dispositivos, recomendações e diretrizes, inseridos nos **Plano de Monitoramento e Plano Diretor de Mineração**;
3. Avaliação do nível dos impactos ambientais e do grau de absorção das medidas mitigadoras e orientações promovidas;
4. Sistematização dos dados cadastrais dos empreendimentos minerários;
5. Minimização dos impactos e dos níveis de contaminação;
6. Incentivo a recuperação de áreas degradadas e
7. Monitoramento.

A proposta contempla a exploração deste potencial por meio de procedimentos exploratórios alternativos, para a continuidade da atividade mineradora em outros patamares de sustentabilidade, através do desenvolvimento de modelos de pesquisa e exploração, adequados as estruturas de produção existentes e as diversas tipologias de depósitos do Distrito.

Neste caso, maior ênfase será dado para o desenvolvimento de método de pesquisas expeditas, considerando-se os diversos tipos de ambiências geológicas e tipologia de veios já conhecidos, que viabilizem o aproveitamento de corpos primários de pequeno porte, característicos desta Província Aurífera. Comumente explorados pelos filãozeiros e portanto de relevante importância de cunho social.

As propostas alternativas devem contemplar também o desenvolvimento de metodologias direcionadas para a concepção de procedimentos e dimensionamento de equipamentos apropriados para a lavra subterrânea dos filões de quartzo auríferos que vem sendo objeto de exploração através de shafts (poços) e galerias abertos em situações precárias, principalmente no que tange as questões de higiene e segurança do trabalho e racionalidade dos procedimentos exploratórios.

Em última análise, é inquestionável o potencial aurífero da região, inclusive com perspectiva de se gerar reservas de médio porte, fato que vêm mantendo o Distrito Mineiro de Poconé como o mais importante polo produtor de ouro do Estado.

Nestes termos, é fundamental o desenvolvimento de técnicas de pesquisa e exploração adequadas, para a consolidação das estruturas de produção, profissionalização do sistema produtivo; com formação de uma consciência mineira, através de apoio de parcerias institucionais e fortalecimento das organizações de produtores (COOPERAURUM).

4. EQUIPE TÉCNICA

4.1 Equipe Executora.

- 01 Geólogo da METAMAT
- 01 Engenheiro de minas da METAMAT
- 01 Técnico de mineração da METAMAT
- 01 Motorista da METAMAT
- 01 Geólogo da COOPERAURUM

4.2 Equipe de acompanhamento e fiscalização

- 01 Geólogo da FEMA
- 01 Geólogo do DNPM.

5 OUTRAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES E FORMA DE PARTICIPAÇÃO

A proposta contempla a participação de instituições como o DNPM, FEMA, Prefeitura de Poconé e COOPERAURUM.

- FEMA - Fundação Estadual do Meio Ambiente, como órgão executor da política ambiental do Estado e licenciador de atividades impactantes.
- DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, como órgão competente para legislar, regulamentar e normatizar as atividades minerais, no que se refere a concessão dos direitos minerários para exploração do sub solo.
- METAMAT - Companhia Matogrossense de Mineração, através da participação direta na execução dos serviços, com geólogos, engenheiro de minas, técnicos de mineração e acervo técnico e laboratorial disponível.

- COOPERAURUM - Cooperativa dos Produtores de Ouro de Poconé, como órgão representativo dos garimpeiros da região estratégico a nível de execução do projeto e através da participação dos geólogos.

6. RAZÕES PELAS QUAIS A INSTITUIÇÃO SE CONSIDERA HABILITADA PARA TRATAR A QUESTÃO AMBIENTAL

A Companhia Matogrossense de Mineração - METAMAT, mesmo considerando-se historicamente durante a sua existência, a ausência absoluta de políticas públicas estaduais, o descaso, o isolamento político, o clientelismo político e a descontinuidade de ações, mantém um quadro técnico enxuto de reconhecida competência no meio geológico.

Além dos Projetos próprios de uma empresa pública, que busca fomentar a atividade mineradora, a METAMAT tem um papel bastante destacado no apoio a execução de inúmeros projetos de interesse do Estado e dos municípios, participando ativamente de trabalhos que buscam o equacionamento da atividade garimpeira, face problemática ambiental; no fomento mineral, no desenvolvimento de novas tecnologias e na organização da garimpagem

3 ESTIMATIVA DE CUSTOS, ORIGEM DOS RECURSOS E DURAÇÃO DO PROJETO.

3.1 Valor total do Projeto

Pesquisa e Avaliação	R\$ 120.000,00
Regularização e Organização	R\$ 10.000,00
Desenvolvimento Primário.....	R\$ 25.000,00
Desenvolvimento produtivo.....	R\$ 50.000,00
Equipamentos para lavra	R\$ 23.000,00
Instalações	R\$ 6.000,00
Diversos (veículos, combustível, alimentação)	R\$ 5.500,00
Mão de obra especializada (pesquisa e lavra).....	R\$ 95.000,00
Manutenção	R\$ 7.000,00
Controle ambiental e recuperação de áreas	R\$ 35.000,00
Adequação de planta de beneficiamento	R\$ 90.000,00
Total	R\$ 466.500,00

3.2 Valor a ser solicitado ao FNMA

.....R\$ 350.000,00

3.3 Valor da contrapartida

METAMAT	R\$ 50.000,00
COOPERAURUM	R\$ 66.500,00

3.4 Duração do projeto

02 (dois) anos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA EXECUTIVA
FUNDO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Ofício nº 578 ST/FNMA/SECEX/MMA

Brasília, 24 de maio de 1999.

Senhor Diretor,

Informo que a Carta Consulta relativa ao projeto "PROJETO MINEIRO BÁSICO PARA MINA SUBTERRÂNEA", enviada por essa Instituição, foi analisada por esta Diretoria, apresentando os seguintes resultados:

- a questão ambiental abordada é de grande relevância, tendo gerado situações de difícil reversão para o meio ambiente, para a saúde pública, além de problemas sociais graves;
- dentre os resultados esperados alguns pressupõe metas que não podem ser apoiadas pelo FNMA, sendo estas: a criação de área restrita para garimpagem, a regularização das atividades e o beneficiamento do minério;
- dentro da descrição geral não foi possível identificar claramente se existe tecnologia já desenvolvida, ou se o projeto se propõe a desenvolvê-la. Caso exista e haja interesse em implantá-la deverá ser descrita detalhadamente na apresentação do projeto. Neste sentido, tendo em vista que a duração máxima de projetos a serem apoiados são de dois anos, ações que demandem longo prazo tornam-se incompatíveis;
para que o projeto possa ser passível de análise pelo FNMA, e por se tratar da exploração de um recurso natural não renovável, os objetivos do projeto devem concentrar-se na mitigação dos impactos causados ao meio ambiente ou na recuperação de áreas degradadas pela atividade, ou ainda na adoção de tecnologias brandas e sustentáveis que possam gerar resultados mensuráveis dentro do prazo previsto de execução;
- ações de difusão e repasse de tecnologia deverão estar devidamente detalhadas e quantificadas no escopo do projeto, identificando número de pessoas que participarão, formas de difusão, avaliação, conteúdos das informações;

Ao Senhor
Sidney Durante
Diretor Presidente da Companhia Matogrossense de Mineração
Av. Jurumirim, 2970 - Bairro Planalto
78050-300 Cuiabá - MT

carta consu

- a equipe técnica está dimensionada adequadamente, sendo compatível com a tipologia de projeto a ser proposta;
- os demais participantes a serem envolvidos são de fundamental importância para a execução do projeto. Neste sentido, torna-se necessário o comprometimento formal das instituições; e
- o proponente apresenta experiência na execução de projetos similares.

2. Em vista destes resultados, está sendo enviado o Formulário atualizado e o Manual Operativo do FNMA para a devida transcrição do projeto, levando em conta as observações acima. Informo, ainda, que o número de registro da carta consulta no FNMA é 0092/1999-AE. favor informar este número ao encaminhar o projeto.

3. Para qualquer esclarecimento adicional, favor entrar em contato com o Setor Técnico pelos telefones (061) 317-1035 ou 317-1066.

Atenciosamente,


CECILIA FOLONI FERRAZ
Diretora do FNMA



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE
FEMA**

RELEASE

PRODEAGRO

**Sub - Componente B2 :
Regularização e Racionalização das Atividades Mineradoras
Órgão Executor – Fundação Estadual do Meio Ambiente**

**Instituições Participantes:
FEMA - Divisão de Mineração
Prefeitura de Poconé
METAMAT
DNPM**

Os projetos concebidos e em implementação para a regularização das atividades mineradoras no Estado, tendo como área piloto a região da Baixada Cuiabana, se inserem no âmbito de uma política de governo que busca promover a transformação do cenário da exploração mineral, historicamente associado a procedimentos de garimpagem.

A estratégia busca o resgate desta atividade de uma situação de clandestinidade e marginalidade, através de três diretrizes básicas de atuação, quais sejam:

- A primeira busca a transformação gradual do segmento mais capitalizado e mecanizado em empresa de mineração, objetivando induzir novas práticas e alterar o perfil da exploração mineral no Estado, consolidando a longo prazo um parque minerador de pequeno porte no Estado.
- A segunda, caracteriza-se por uma abordagem mais de caráter social, buscando a consolidação de instrumentos para permitir o exercício legal da garimpagem de cunho artesanal e social, e
- A terceira, através da elaboração de instrumentos de planejamento mineiro e gerenciamento, para minimizar impactos, maximizar o aproveitamento dos recursos naturais e racionalizar os procedimentos exploratórios, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento de outras atividades mais sustentáveis.

As ações implementadas, a partir de meados de 1995, na forma de projetos articulados, partiram de premissas básicas que dizem respeito principalmente a fatores como: Estágio de desenvolvimento da atividade;

Potencial metalogenético; Nível de organização e capitalização; Relações trabalhistas; Sistemas de produção vigentes e Nível de inserção tecnológica.

Os projetos concebidos foram articulados considerando-se metas de curto, médio e longo prazos, estabelecidas dentro do horizonte do PRODEAGRO e da capacidade operacional da FEMA, a saber:

a. Curto Prazo (realizado entre 06/95 a 12/96)

1. Intensificação de campanhas fiscalizadoras para coibir a garimpagem em leitos de rios e em áreas de preservação permanente;
2. Avaliação quantitativa das áreas (micro bacias) críticas, quanto a contaminação mercurial e nível de assoreamento nos ambientes aquáticos e das formas e mecanismos de transferência do mercúrio nos diversos meios, inclusive dos riscos para a contaminação das populações eventualmente expostas a este poluente;
3. Avaliação dos impactos ambientais e do nível de controle ambiental dos empreendimentos que já se encontram no processo de regularização junto a FEMA e ao DNPM;
4. Cadastramento e avaliação dos empreendimentos que se encontram instalados de forma clandestina, orientando quanto aos procedimentos para fins de regularização, recomendando o uso de equipamentos e sistemas para minimizar os impactos e aspectos pertinentes a segurança e higiene no trabalho;
5. Avaliação dos níveis de emissão de mercúrio no ar pelas capelas instaladas nas casas compradoras de ouro;

•

• b. Médio Prazo

1. Desenvolvimento, introdução e difusão de padrões tecnológicos já disponíveis, envolvendo a pesquisa, exploração, lavra, avaliação econômica, beneficiamento e qualidade ambiental, compatíveis com os de uma pequena mineração, priorizando a disseminação de técnicas extrativas que reduzam o uso do mercúrio;
2. Elaboração de instrumentos básicos para a gestão e Monitoramento da atividade, a partir de bases cartográficas atualizadas, digitalizadas, em escala e resolução compatíveis para se efetuar a locação e individualização das diversas feições e alterações mapeadas;
3. Elaboração de **Plano Diretor de Mineração**, de âmbito municipal, para o gerenciamento ambiental integrado, considerando-se as peculiaridades de cada sub Província, os conflitos de uso dos recursos naturais e o interesse coletivo em se conservar ou mesmo recuperar determinados ambientes;
4. Normatização e licenciamento das capelas instaladas nas casas compradoras;
5. Pesquisar e definir os padrões de referência físico-químicos e de distribuição de metais, que serão utilizados pela FEMA, para caracterização do que será considerado *back ground* e do que efetivamente será contaminação, considerando-se os diversos contaminantes naturais (sulfetos, arsenietos, etc.) ou introduzidos nos processos (mercúrio, cianeto, tióureia, etc.), isto considerando-se os diversos materiais (**Plano de Monitoramento**).
6. Regularização e licenciamento das atividades cadastradas;

c. **Longo Prazo**

1. Fiscalização e acompanhamento do cumprimento dos dispositivos, recomendações e diretrizes, inseridos nos **Plano de Monitoramento e Plano Diretor de Mineração**;
2. Avaliação do nível dos impactos ambientais e do grau de absorção das medidas mitigadoras e orientações promovidas;
3. Sistematização dos dados cadastrais dos empreendimentos minerários;
4. Minimização dos impactos e dos níveis de contaminação;
5. Incentivo a recuperação de áreas degradadas e
6. Monitoramento.

Projetos em Execução

1 - Projeto de Regularização

Metas Alcançadas:

- Adequação dos roteiros e fluxos para licenciamento, inclusive agilizando a regulamentação de dispositivos do Código Ambiental (Lei complementar n.º 36, de 21/11/95), e publicação do Manual de Procedimentos, com 13 roteiros para elaboração de projetos e instruções para orientar a tramitação de processos para fins de licenciamento.
- Conclusão do processo de regularização das atividades mineradoras na região da Baixada Cuiabana. Durante estes trabalhos, no período entre junho/95 a dezembro/96 foram levantados e avaliados nos municípios de Poconé e Nossa Senhora do Livramento um total de 192 garimpos, com emissão de mais de 45 licenças de operação e formalizados 16 (dezesesseis) Termos de Compromisso, entre a FEMA e Proprietários de áreas degradadas por garimpo, objetivando promover a recuperação destas áreas.
- Conclusão do processo de regularização na região de Poconé em dezembro de 1996, com a emissão de 23 (vinte e três) Licenças de Operação à garimpos considerados com um nível aceitável de controle ambiental, com a imposição de novos padrões ambientais e redução dos garimpos em atividade para um número de dez, no final de 1997 e de nove, em 1998.
- Implantação de um banco de dados georeferenciado consolidando toda a informação disponível sobre os garimpos existentes na região da Baixada Cuiabana, com elaboração de mapas de atividades mineradoras na escala 1: 50.000. A partir destes mapas foi possível avaliar a existência de um montante de 9.625 há de áreas degradadas, abrangendo os municípios de Nossa Senhora do Livramento, Várzea Grande e Poconé.
- Implantação em parceria de uma capela piloto, com recursos do DNPM e coordenação do CETEM/CNPq, com a finalidade de controlar a emissão de mercúrio para a atmosfera, fato que ocorre frequentemente durante os procedimentos de queima de amalgama nas casas compradoras de ouro.
- A capela esta em funcionamento desde outubro de 1997, na compra de ouro GALLO, na cidade de Peixoto de Azevedo e atualmente encontra-se em fase

de monitoramento e de adequação do circuito de exaustão, para minimizar o custo do equipamento. Após aprovada, a FEMA promoverá a difusão do equipamento e dará início ao processo de regularização, via licenciamento, das casas compradoras que operam no Estado.

Situação Atual:

Com a conclusão do processo de regularização dos garimpos da região da Baixada Cuiabana, a FEMA vêm mantendo ações rotineiras de fiscalização e monitoramento dos empreendimentos.

As campanhas previstas no âmbito do **Plano de Monitoramento da Bacia do rio Bento Gomes**, continuam a serem executadas, uma vez que a manutenção deste Plano constitui um importante instrumento de vigilância ambiental e controle da emissão de poluentes.

Os procedimentos operacionais e normas consolidadas na região de Poconé já foram difundidas para outras regiões do Estado, sendo inclusive referência para projetos inseridos, na região de abrangência do PPG7.

2 - Projeto Plano de Monitoramento

Metas Alcançadas:

Implantação a partir de agosto de 1997 de uma rede de monitoramento para metais pesados na bacia do Rio Bento Gomes, com **40 pontos** de amostragem, para água, material particulado e solo, com objetivo de manter um registro de dados e aferir a eficácia das medidas de controle implantadas.

O objetivo principal é acompanhar o processo de dispersão dos metais, em especial os focos de mercúrio resultantes da atividade garimpeira, constituindo assim um instrumento de vigilância ambiental.

A rede de monitoramento na sub Bacia do rio Bento Gomes está planejada para abranger todos os compartimentos ambientais, com ênfase para entender o processo de dispersão de mercúrio. Para melhor sistematização dos objetivos propostos, o plano de monitoramento pode ser fragmentado em quatro etapas:

- Nos pontos de acumulação/dispersão de metais pesados no meio físico (**monitoramento físico**), está sendo efetuado nas micro bacias impactadas pela atividade da garimpagem que drenam para o rio Bento Gomes.
- Na biota (**biomonitoramento**), a ser implementado, com a finalidade de definir bioindicadores mais adequados, que possam indicar processos de biomagnificação dos metais pesados (em especial o mercúrio), e bioacumuladores para acompanhar a dispersão do mercúrio via área.
- Nas fontes de emissão (**monitoramento de processo**), efetuado nos empreendimentos mineiros e nas casas compradoras de ouro.
- **Monitoramento prospectivo**, devido ao expressivo transporte e remobilização de material pela atividade mineradora e pouco conhecimento da paragenese mineral da região, vários metais pesados, e inclusive o mercúrio, foram disponibilizados para o ambiente, sendo necessário acompanhar a dispersão destes metais.

Situação Atual:

Das etapas propostas, o **monitoramento de processo** vem sendo realizado de forma contínua pelos técnicos da Divisão de Mineração, quando

das visitas técnicas periódicas, inclusive com uso de um equipamento digital dosador de mercúrio no ar, adquirido com recursos do PRODEAGRO. Dentro do **monitoramento físico e prospectivo** já foram realizadas duas campanhas. Nestas, os teores dos metais analisados, com exceção do mercúrio, nos substratos amostrados (água, material particulado em suspensão, solo e sedimento de corrente), não apresentaram nenhuma anomalia ou indicio aparente de contaminação do meio físico.

Em água, os teores dos metais analisados (Cu, Mn, Co, Pb, Cd, Zn, Cr, Fe), estão abaixo dos valores máximos permissíveis (VMP), pela Resolução CONAMA 20/86, para corpos d'água enquadrados como classe 2.

Um resumo dos teores de mercúrio, apresentado na tabela abaixo, apesar de não caracterizar a existência de focos de contaminação nas drenagens impactadas, evidencia um preocupante quadro de arrasto e dispersão de Hg, na forma particulada, principalmente no início do período chuvoso. Este cenário é grave, considerando-se o metal ser um contaminante persistente, sujeito aos fenômenos de biomagnificação ou magnificação biológica, através a concentração fisiológica, biológica e trófica.

PERÍODO	Setembro / 98		Julho / 97	
	Teor de Hg (ppb)		Teor de Hg (ppb)	
	Mat. Particulado	Sed. Corrente	Mat. Particulado	Sed. Corrente
Média	1315	77	55	88
Desvio médio	1400	42	46	52
Teor Máximo	9353	270	286	348
Teor Mínimo	<2	14	<2	18

Apesar da legislação pertinente não contemplar valores limites para a concentração de Hg nos substratos analisados (material particulado e sed. Corrente) os teores referenciais obtidos a partir de inúmeros trabalhos já realizados nesta região permitem propor o valor da ordem de **70 ppb** (duas vezes o back ground), como valor basal referencial para estes tipos de materiais.

Com relação aos teores obtidos nos bancos de rejeitos acumulados nas principais micro bacias impactadas, os resultados obtidos até o momento sinalizam teores médios variando entre **25 e 50 ppb**.

A etapa de biomonitoramento ainda não foi iniciada, entretanto pesquisas realizadas pela UFMT/UFRJ/SAREC, em andamento, detectaram teores máximos de mercúrio em penas de aves (gavião e curicaca), variando entre 2 a 10 ppm, na região do Pantanal, fora da área de influência direta da garimpagem.

Desta forma, a rede de monitoramento deve ser aperfeiçoada, inclusive consolidando um banco de dados, com resultados de todas as pesquisas publicadas sobre o tema, com incremento do biomonitoramento para a melhor compreensão dos fenômenos advindos da ação antropogênica na região.

A Continuidade do Plano esta previsto através da manutenção de 4 campanhas de amostragem por ano, com ajuste da rede de monitoramento para o detalhamento de micro bacias impactadas com 15 (quinze) locais de coleta situados nas adjacências dos locais onde existem bancos de rejeitos já identificados, para acompanhamento da evolução da dispersão de contaminantes no meio hídrico e na biota e 05 (cinco) pontos de coleta para a avaliação da qualidade da água captada para abastecimento público.

3 - Projeto de Melhórimento Tecnológico Planta Fixa.

Concluído em dezembro de 1997. Teve como objetivo a pesquisa e desenvolvimento de um processo extrativo que permitisse reprocessar os rejeitos ditos não contaminados, considerando-se a viabilidade econômica de retirar o ouro residual e transportar os rejeitos finais para o recobrimento de cavas abandonadas.

Os trabalhos executados compreendendo pesquisa geológica, ensaios de caracterização e testes de recuperação por métodos gravimétricos, flotação e lixiviação ácida, demonstraram a inviabilidade econômica de se reprocessar este tipo de rejeito. Os teores médios de ouro foram da ordem de 0,32 g/t na fração areia e de 0,11 g/t na fração argila, enquanto todos os resultados de análises de rejeito para mercúrio forneceram resultados < 50 ppb, portanto comprovando que este tipo de rejeito não é contaminado.

4- Projeto de Melhórimento Tecnológico Planta Móvel .

Em execução a partir de fevereiro de 1998. Tem como objetivo a pesquisa e desenvolvimento de um processo extrativo para se promover a descontaminação dos rejeitos contaminados com mercúrio.

Os trabalhos estão sendo executados através da empresa Metais Especiais, com participação e contrapartidas da COOPERAURUM - Cooperativa de Produtores de Ouro de Poconé. Um montante de 500 Kg de rejeitos proveniente de dezoito garimpos foram encaminhados para ensaios tecnológicos, buscando a concepção e dimensionamento de uma planta adequada para o tratamento deste tipo de rejeito.

Situação Atual:

O Relatório encaminhado a FEMA em Novembro de 1998 descreve de forma objetiva os ensaios tecnológicos efetuados, onde pode ser sintetizado os seguintes resultados:

- **Pré- Tratamento (Análises e Granulometria)**

As doze amostras foram secadas, misturadas e separadas em quatro frações; >28#, > 100#, > 200# e < 200#.

As médias globais ponderadas das 12 amostras foram de 9,36 g/t de ouro e 108 ppm de mercúrio. cumpre destacar que os teores mais altos de ouro (48,23 g/t) não coincidiram com os teores mais altos de mercúrio (340 g/t), comportamento similar se verificou para os teores mais baixos.

Outro ponto destacado no relatório é de que o mercúrio está distribuído homogeneamente nas frações, não permitindo que o simples peneiramento reduza o volume do rejeito, com teores a níveis que possibilitem a remoção direta para aterro.

- **Testes de Separação Gravimétrica**

A recuperação do mercúrio, com ou sem moagem do material, não foi significativo durante a separação gravimétrica, não reduzindo os teores de mercúrio a níveis adequados, sendo alcançados valores de até 6 %.

A recuperação do ouro foi da ordem de 20 a 30 %, sem moagem, gerando um concentrado com cerca de 1% da massa original.

Após a moagem (70% < 150#) a recuperação do ouro subiu para valores da ordem de 25 a 40 %.

A conclusão é de que a separação gravimétrica não pode ser considerada como um processo preliminar para reduzir a quantidade de material a ser tratado, e em princípio inadequada também para a redução dos teores de mercúrio.

- **Lixiviação Agitada com Cianeto.**

As amostras submetidas a testes de lixiviação agitada com cianeto em três amostras apresentaram recuperações de mercúrio da ordem de 31% (sem moagem) e de 50 % (com moagem). Com relação a recuperação do ouro, obtida com moagem, separação gravimétrica e posterior lixiviação agitada com cianeto, os dados indicam recuperações superiores a 95 %, gerando um resíduo final com teores abaixo de 0,2 g/t.

O relatório conclui que os rejeitos assim tratados são todos adequados para descartê num aterro sanitário, sem demais tratamento.

- **Testes de Eletro-Obtenção e Remoção de Mercúrio por Carvão Ativado.**

As soluções resultantes dos testes e lixiviação agitada, com concentrações médias de 3,07 mg/l de ouro e 33,8 mg/l de mercúrio, foram tratadas em células eletrolíticas e passadas em carvão ativado. Após duas horas de agitação o ouro permaneceu em níveis significativos, da ordem de 0,58 mg/l, já o mercúrio chegou a valores de 0,0028 e 0,0063, respectivamente para os dois tipos de carvão utilizados.

O relatório conclui que os dois valores obtidos estão dentro dos limites permitidos para o descarte de efluentes

- **Testes de Sistema de Retorta Seguido pela Lixiviação com Cianeto**

A retortagem do material a uma temperatura de 800 graus celsius por 6 horas permite seguramente reduzir os teores de mercúrio do rejeito para valores menores que 10 g/t e mui possivelmente atingir valores de 1 ppm.

A lixiviação com cianeto do produto da retortagem resultou em concentrações de mercúrio na solução final menores que 0,1 mg/l, e facilmente reduzido a valores inferiores a 0,01 mg/l, com o uso de carvão ativado.

- **Flotação de Amostra Previamente Moída.**

A rota não apresentou possibilidade de redução significativa de volume e geração de um concentrado para posterior tratamento intensivo.

- **Testes de Solubilização e Lixiviação.**

Os testes de solubilização de algumas amostras mostraram valores acima de 0,001 mg/l, máximo admitido no teste padrão da ABNT (NBR 10004/87). Exceto uma amostra analisada de fração submetida a retortagem.

Os testes de lixiviação mostraram valores da ordem de 0,01 mg/l e portanto inferiores ao limite de 0,1 mg/l , estabelecido no teste padrão.

O Relatório conclui que a melhor alternativa do ponto de vista ambiental é a aplicação do sistema de retorta para a recuperação do mercúrio, entretanto tal processo demanda investimentos significativos e envolve um custo operacional que inviabiliza a auto sustentabilidade do projeto.

Desta forma o processo recomendado pela Metais Especiais é de lixiviação e solubilização do mercúrio com cianeto na forma de uma planta fixa, desenhada como uma estrutura permanente, com um fluxograma e estimativas de custos de investimentos e operacionais/mês, envolvendo um montante da ordem de R\$ 141.000,00 , a ser disponibilizado como contrapartida da COOPERAURUM.

A equipe da FEMA que analisou o Relatório solicitou nos termos do PARECER TÉCNICO N° 006 /DMIN/CMCA/TEC/99, alguns detalhamentos e esclarecimentos, antes de se aprovar o processo proposto. Inclusive recomendando que seria pertinente esgotar todas as possibilidades de se efetuar a redução do volume de material, gerando um rejeito com teores médios inferiores a 100 ppm., que pode ser destinado a um aterro padrão, tornando desnecessário o uso de processos químicos para extração do mercúrio.

5 - Projeto Plano Diretor de Mineração

O Plano Diretor, começou a ser implementado em setembro de 1998 e tem como objetivo estabelecer diretrizes e criar condições para o ordenamento do desenvolvimento da atividade mineradora, integrando todos os segmentos interessados no processo de planejamento territorial, ocupação do solo e exploração do sub solo. O Plano se propõe fixar normas, estabelecer parâmetros técnicos e econômicos e definir os espaços e o tipo de ocupação. Será, desta forma, um instrumento eficaz no gerenciamento ambiental integrado, principalmente no que diz respeito à conservação, proteção e controle dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos, nos termos do Art. 183 da Constituição

Este projeto vem sendo implementado através de convênio entre a FEMA e a Prefeitura Municipal de Poconé, com participação da METAMAT, EMPAER, SANEMAT e DNPM, envolvendo recursos do PRODEAGRO da ordem de R\$ 94.700,00.

Apesar da proposta contemplar inicialmente apenas a questão mineral, por ser a atividade que notoriamente mais vem afetando a harmonia da cidade, a atual concepção do projeto pretende avançar no sentido de levantar elementos e obter dados que o permitam alavancar a condição de ser na realidade um Plano Diretor, nos termos do Art. 307 da Constituição do Estado de Mato Grosso.

As atividades e temas propostos levam em consideração a perspectiva que para se equacionar a questão garimpeira é necessário promover ações integradas institucionais, para viabilizar o desenvolvimento de outras atividades econômicas mais sustentáveis, considerando-se o binômio manutenção da qualidade ambiental, com melhoria das condições sócio econômicas da população.

Situação Atual:

Durante o segundo semestre de 1998 foi mobilizado um grupo de trabalho multistitucional, com participação de uma equipe técnica pela Prefeitura de Poconé.

Neste período maior ênfase foi dado aos trabalhos de levantamento sócio econômico, sendo pesquisa efetuada com a participação de 02 coordenadores

de pesquisa, 06 entrevistadores de nível universitário e 11 entrevistadores de nível secundário.

No perímetro urbano foram aplicados questionários em 468 residências, em 16 bairros, nos 277 estabelecimentos empresariais da cidade e 169 questionários aplicados aos turistas, sendo 89 para os que adentravam ao pantanal e 80 para os que deixaram o pantanal. Na zona rural foram pesquisadas 80 propriedades localizadas num raio de até 20 Km de distância da cidade.

Neste mesmo período foram promovidas quatro audiências públicas na câmara Municipal de Poconé, com apresentação dos trabalhos em andamento. Na oportunidade, foram apresentados os resultados parciais dos levantamentos de geologia; diagnóstico de abastecimento hídrico e esgotamento sanitário da cidade; e caracterização dos tipos de solos, com as principais classes identificadas e as respectivas análises físico químicas.

6 - Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas

Projetos desta natureza vem sendo implementados desde 1995 e no momento estão sendo executados em 5 municípios: Poconé, Matupá, Jaciara, Juína e Arenópolis. Todos se encontram em fase final de implantação, com viveiros construídos e parte da área já recuperada, sendo as principais metas já alcançadas, ou seja:

- Difusão de técnicas e metodologias de recuperação de áreas degradadas;
- Implantação de módulos experimentais
- Educação ambiental e conscientização de populações garimpeiras, e
- Áreas verdes municipais recuperadas destinadas para uso comunitário

Município de POCONÉ

O projeto concebido para Poconé se insere dentro de um contexto maior que objetiva recuperar a área conhecida como cascalheira São Francisco, compreendendo uma área com cerca de 60 ha, localizada no perímetro urbano, sendo parte da área pertencente ao loteamento Jardim Guaicurus. O projeto implementado a nível piloto, propõe o manejo de áreas degradadas, através de uma concepção paisagística que busca transformar a área a médio prazo num **Parque Temático**, constituindo um polo de atração turística para a cidade.

De forma complementar o projeto proporcionará o fomento a recuperação das áreas degradadas existentes no município, contribuindo com a melhoria da paisagem urbana, minimizando riscos a população e formando áreas verdes, transformando um foco de problema em uma área útil a comunidade.

Os recursos do PRODEAGRO disponíveis para este projeto são de R\$ 150.000,00. Para a conclusão do projeto está pendente o repasse de uma última parcela no valor de R\$ 30.000,00.

Até o momento foram executadas as seguintes atividades:

- a) **Levantamento Planialtimétrico**, compreendendo uma área de 13,25 ha, conforme mapa na Escala 1:1.000;
- b) **Projeto de Engenharia** elaborado na forma de uma Proposta intitulada Alternativa de Adequação Topográfica e de Estabilização de Taludes.

- c) **Projeto Paisagístico**, contempla a disposição dos principais elementos previstos para o pretendo uso ou ocupação que se propõe à área, tal como: Bosques, trilhas, viveiros, quadras, canteiros experimentais, etc.
- d) **Levantamentos Analíticos**, coleta e análise de 20 amostras dos materiais dispostos na superfície do terreno, para avaliação dos níveis de contaminação por metais pesados e Fertilidade.
- e) **Recomposição Topográfica**, esta atividade foi desenvolvida em sintonia com as propostas consolidadas nos projetos paisagístico e de engenharia, sendo até o momento executado os seguintes montantes de horas máquinas e de caminhões:
 - 648 horas de Pá Carregadeira do tipo CASE 721;
 - 667 horas de Pá Carregadeira do tipo WA 180;
 - 175 horas de escavadeira hidráulica tipo PC e
 - 20.724 cargas de caminhão (10 m³)
- f) **Viveiro para produção de mudas e revegetação**— foi construído um viveiro com capacidade de produção de 15.000 mudas de essências nativas da região para a revegetação da área. O processo de revegetação seguirá as diretrizes traçadas pelo projeto paisagístico e constará do plantio de grama, árvores e leguminosas para a recomposição da estrutura e fertilidade do solo.

Situação Atual:

Os trabalhos estão centrados na revegetação dos taludes da cava, para fim de estabiliza-la e controlar o processo erosivo. A nível de implementação do projeto paisagístico está em andamento a implantação do bosque, campo de futebol, iluminação da área no entorno do viveiro e instalação de um conjunto de irrigação para atender o viveiro, os experimentos e uma horta comunitária. Esta será implantada com envolvimento das comunidades organizadas existentes nas proximidades da área, sob orientação da EMPAER.

Município de ARENÁPOLIS

O projeto de Arenápolis se encontra em fase final de conclusão, sendo implementado na área pertencente a Escola Agrícola de Arenápolis, com envolvimento direto de alunos e professores. Já foram terraplanados os 20 hectares proposto no Plano de Trabalho, com o início da revegetação de cerca de 1000 metros de mata ciliar ao longo da margem do córrego areias. O viveiro implantado já produziu 10.000 mudas que foram utilizadas na revegetação da área. O projeto vem sendo executado pela Escola Agrícola de Arenápolis, com ampla participação dos alunos e professores.

O Valor total do projeto é de R\$ 99.740,00 , com desembolso em três parcelas, das quais já foram liberados duas e falta uma de R\$ 30.000,00 , para a finalização das atividades.

Município de MATUPÁ

Na primeira etapa do projeto foi recuperado uma área de 10 hectares de áreas fortemente degradadas localizado no local destinado para ser o Horto

Florestal da cidade, conforme lei de uso e ocupação do solo. As atividades principais consistiram em serviços de recomposição topográfica, condução de experimentos com indução por revegetação natural e implantação de um viveiro para produção de mudas.

A Segunda etapa do projeto tem como objetivo principal criar condições para a implantação do Horto Florestal Municipal. Foram realizados estudos temáticos da vegetação, da fauna e do solo e os dados foram integrados na confecção de um mapa de uso e ocupação, que subsidiará a realização de um Plano de Manejo do Horto Florestal. Das três parcelas previstas originalmente para o ano de 1998, apenas uma foi liberada, estando pendente a liberação de recursos da ordem de R\$ 33.000,00, para a conclusão das atividades.

Município de JUÍNA

O projeto de Juína tem como proposta básica a recuperação de um remanescente de floresta tropical dentro do perímetro urbano da cidade. A área foi ostensivamente degradada pela atividade antrópica e futuramente será transformado em Parque Ambiental. A primeira etapa do projeto recuperou 14 hectares, com o desassoreamento do córrego que corta a reserva, bem como o plantio de essências nativas para a recuperação da mata ciliar.

A Segunda fase do projeto visa a recuperação de mais 10 hectares, contígua à primeira área, também bastante impactada. Foram realizados estudos temáticos da vegetação, fauna e solo e os dados obtidos servirão para subsidiar a implantação do Parque Ambiental. O viveiro produz mudas para abastecer o projeto bem como a distribuição para pequenos proprietários da região. A conclusão deste projeto demanda a liberação de recursos da ordem de R\$ 16.000,00.

Município de Jaciara-MT / Bases Técnicas para o Planejamento e Gerenciamento Ambiental da Bacia do Tenente Amaral,

Este projeto está sendo realizado através do convênio entre a FEMA e Cooperativa de Alunos da Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá, com participação de alunos do curso de Pós Graduação em Ecologia da UFMT. O objetivo principal é desenvolver uma abordagem metodológica de pesquisa para a caracterização ambiental e avaliação de impactos, dentro de uma linha de estudos integrados que permitam a proposição de diretrizes de uso e manejo dessas áreas, de maneira a subsidiar ações de controle preventivo dos processos erosivos e de recuperação de áreas degradadas.

A primeira etapa do projeto se encontra em fase final de integração de dados, discussões e elaboração dos mapas temáticos. A consolidação destas informações permitirá a elaboração da carta de zoneamento, com diretrizes para ordenamento das atividades agrícolas da bacia, conservação e recuperação de áreas (Plano de Manejo), considerando-se os diversos compartimentos individualizados.

Com base nestas informações a FEMA, juntamente com as instituições parceiras, pretende iniciar um trabalho de monitoramento e controle das atividades agropecuárias, criando instrumentos jurídico administrativos para a proteção dos remanescentes das formações vegetacionais e das áreas de maior fragilidade ambiental.

O projeto proporcionou ainda o treinamento dos alunos e a construção de um viveiro nas dependências da escola, com o objetivo de fornecer mudas para a recuperação das áreas degradadas. Cerca de 2.000 mudas de espécies nativas já foram plantadas pelos técnicos da FEMA e alunos da Cooperativa, visando a estabilização a nível piloto de uma feição erosiva do tipo vossoroca.

A última etapa do projeto pretende divulgar os resultados do Diagnóstico Ambiental da bacia do rio Tenente Amaral, com as Diretrizes para Uso das Áreas Produtivas e Conservação de Ambientes Naturais. A difusão dos resultados na forma de um Plano de Manejo, se dará através de reuniões e visitas a propriedades, conduzidas de forma sistemática por um grupo de trabalho constituído pelos pesquisadores que elaboraram o diagnóstico, técnicos da Fundação Estadual do Meio Ambiente, professores da Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá, técnicos da Prefeitura Municipal de Jaciara, ministério público e representantes dos diferentes agentes sociais que interagem no espaço geográfico considerado.

Para a conclusão desta etapa faz necessário a liberação de recursos da ordem R\$ 13.400,00 , que será utilizado para realizar visitas às propriedades rurais da área do projeto, orientando os proprietários, para implementar ações corretivas (mitigação) e cerceativas, voltadas para a prevenção e manutenção de remanescentes florestais e áreas potencialmente frágeis, devidamente mapeadas.

Cuiabá 08 de fevereiro de 1999

ATJ

CURRICULUM VITAE

1. DADOS PESSOAIS

Nome: ANTONIO JOÃO PAES DE BARROS	
Data de nascimento: 03.01.1960	Estado Civil: Casado
Naturalidade: Cuiabá - MT	Nacionalidade: Brasileiro
Telefone: (065) 322-0008 / 322-8934	e-mail: ajpbarros@uol.com.br
Endereço: Av. Coronel Escolástico 515 Apto 303 - Bairro Bandeirantes - CEP 78.010-200	
Filiação: Martinho Lutero Paes de Barros e Zuleide Figueiredo Paes de Barros	

2. FORMAÇÃO ESCOLAR

Bacharel em Geologia pela Universidade Federal de Mato Grosso - 1981
 Mestre em Geologia Econômica pela Universidade de São Paulo - 1995

3. CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

- Identificação de Minerais Pesados em Concentrados de Bateia – SBG. Goiânia / GO, 10 a 14 de setembro de 1984, Carga horária de 30 horas
- Imposto Único Sobre Minerais – IBRAM Cuiabá / MT, 03 a 05 de outubro de 1984, Carga horária de 20 horas.
- Legislação Minerária - DNPM Cuiabá / MT, 18 a 22 de junho de 1984, Carga horária de 40 horas
- Avaliação Econômica de Jazidas – DNPM / METAMAT Cuiabá / MT, 01 a 05 dezembro de 1986, Carga horária de 40 horas
- Geologia Estrutural e Geotectônica – MEC / BID / UFMT Cuiabá / MT, de 12/05/86 a 17/08/86.
- Geologia Estrutural de Campo - IPT - São Paulo / SP, 31/08/87 a 14/09/87.
- Curso de Geofísica Aplicada a Prospecção Mineral - IPT São Paulo / SP, de 19 a 24 de outubro de 1987.
- Curso de Geotectônica e Depósitos Minerais do Brasil - UNICAMP Campinas / SP, de março de 1988 a junho de 1988.
- Curso de treinamento em "Análise Geoeconômica de Projetos e Planejamento da Pesquisa Mineral" - DNPM. Cuiabá / MT, 27 a 30 de abril de 1998, Carga horária de 40 horas.

4. PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSOS E SEMINÁRIOS.

- I simpósio de Geologia do Centro Oeste, Goiânia – GO, 25 a 31/10/81.
- II Semana de Estudos Geológicos – Extensão Atualização – Departamento de Geologia - UFMT, Cuiabá / MT, 17 a 22/05/82.
- I Seminário de Geologia e Tecnologia do Ouro e Suas Consequências Ambientais, Cuiabá / MT, 20 a 22/11/85.

- Guia de excursão do III Simpósio de Geologia do Centro Oeste, SBG, Cuiabá / MT, de 20 a 26/10/99.
- Reunião de trabalho para apresentação das pesquisas desenvolvidas pela CPRM na Província Aurífera do Tapajós. Itaituba / PA, 05 a 09/12/91.
- Reunião de trabalho para avaliação do projeto de assistência preparatória para a elaboração de um programa nacional de tecnologia, controle ambiental e regularização de atividade garimpeira no Brasil. Missão do Dr. Domingos Estay / PNUD. Brasília / DF, em 16 e 17/05/94.
- I Encontro do Centro-Oeste Sobre Granitos, Mármore e Pedras Ornamentais. Iporá / Go, 04 a 06 de agosto de 1994.
- Palestrante e coordenador de mesa no Evento Garimpagem de Ouro : Evolução e Tendências, Cuiabá / MT, em 20 e 21 de outubro de 1994.
- VIII Simpósio Internacional do Ouro, Rio de Janeiro / RJ, em 02 e 03 de agosto de 1995.
- Palestrante no seminário Desenvolvimento e Meio Ambiente, organizado para o Kellogg Fellowship Program, Cuiabá / MT, outubro de 1995.
- Palestrante e participante do Curso de Recuperação de Área Degradada, Cuiabá / MT, de 15 a 19 de dezembro de 1995.
- Palestrante no IX Simpósio Internacional do Ouro, Rio de Janeiro / RJ, 12 e 13 de agosto de 1996.
- Palestrante no Workshop sobre Recuperação de Área Degradada, Matupá / MT, 22 e 23 de agosto de 1996.
- XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia, Salvador / BA, setembro de 1996.
- Palestrante no seminário: Licenciamento Ambiental em Atividades Mineradoras. Organizado por FEMA / CREA / UFMAT / PNUD. Em 25/03/97.
- Palestrante no WORKSHOP – Economia e Sustentabilidade da Mineração na Região dos Rios Tapajós e Teles Pires. Itaituba / PA, 01 a 04 de abril de 1997.
- Workshop para implementação do Programa Estadual de Educação Ambiental / PRODEAGRO, de 09 a 11 de outubro de 1997.
- Palestrante no 1º Seminário de Educação Ambiental. Poxoréo / MT, de 05 a 07 de Novembro de 1997.
- Palestrante no Encontro do Centro-Oeste em Saneamento e Meio Ambiente, realizado pela ABES, Campo Grande/ MS, de 03 a 05 de junho de 1998.
- Palestrante no Seminário Regional de preservação Ambiental e Alternativas Sócio-Econômicas da Região das Nascentes do Rio Paraguai, realizado pelo ICV. Alto Paraguai / MT, em 09 e 10/01/99.

5 ATIVIDADES PROFISSIONAIS

5.1 Geólogo da METAMAT - Companhia Matogrossense de Mineração

Período: Agosto/81 a Agosto/84

Geólogo de campo dos Projetos: Ouro Livramento, Chumbo Ranchão e Máficas Ultramáficas do Guaporé.

Período: Agosto/84 a março/89

Chefe da Assessoria de Estudos e Projetos

Chefe do Projeto Colider e Supervisor de contratos de exploração com as Mineradoras Engemil Ltda, Cinco Estrelas Ltda e Ecoplan Ltda.

Avaliação das ocorrências de calcário da Fazenda Santa Mariana. Itiquira / MT

Período: Março/89 a Março/91

Diretor Técnico da METAMAT

Coordenador dos trabalhos do Projeto Poconé pela METAMAT, durante a vigência do convênio com o CETEM/CNPq.

Período: Março/91 a Maio/92

Geólogo de campo do convênio METAMAT / CPRM

Projeto Ouro Gemas - Mapeamento geológico geofísico nas Reservas Garimpeiras de Peixoto de Azevedo e Zé Vermelho - MT.

Período: Maio/92 a Janeiro/93

Geólogo de campo do convênio DNPM / METAMAT / FEMA

Projeto ordenamento e orientação à atividade garimpeira na reserva garimpeira de Peixoto de Azevedo.

Período: Janeiro/93 a Maio/93

Geólogo de campo do Convênio METAMAT / UNIGEO

Projeto Avaliação das Mineralizações Auríferas do Garimpo do Araés e Adjacências.

Período Junho 93 a Dezembro 94

Supervisor de Projetos

5.2 Consultor em Recursos Minerais do PNUD / FEMA no PRODEAGRO

Período: Setembro/93 a Março/99

Concepção, articulação e participação na elaboração e execução dos projetos inseridos no contexto do sub componente B2 - Regularização e Racionalização de Atividades Mineradoras do PRODEAGRO.

Orientação e apoio a implementação dos seguintes projetos: Sistema de Licenciamento de Atividades Mineradoras (Manual de Procedimentos), Recuperação de Áreas Degradadas (cinco municípios), Monitoramento de Metais Pesados na Bacia do Rio Bento Gomes- Poconé / MT, Projeto Mineiro Básico Para Lavra Subterrânea na Região de Peixoto de Azevedo / MT, Projeto Planta Fixa, Projeto Planta Móvel - descontaminação e deposição final de rejeitos contaminados e Plano Diretor de Mineração de Poconé - MT.

Elaboração de Termos de Referência para EIA / RIMA, Planos Operativos, Relatórios de vistorias, Laudos Técnicos e Pareceres Técnicos para a FEMA e PNUD.

Elaboração de documentos e projetos para os programas PNMA, BID PANTANAL, GEF, FNMA e PPG7.

5.3 Outras Atividades

Projeto de Iniciação Científica - CNPq 10 04 64/80BC - Interpretação de Anomalias Aeromagnéticas e Estudos Geofísicos Complementares, Serra do Aguapeí ; Pontes e Lacerda - MT; 1982

Projeto de Auxílio Individual a Pesquisa CNPq 408633/88.3 - Mapeamento Geológico e Caracterização dos Depósitos Auríferos da Região de Peixoto de Azevedo - USP; Peixoto de Azevedo - MT; 1989

Membro do Grupo de Trabalho que elaborou a Carta Geotécnica de Cuiabá - Convênio Prefeitura Municipal / UFMT / IPT ; Cuiabá - MT; 1990

Membro da banca julgadora de trabalho de graduação de alunos formandos em Geologia na UFMT - Turma 90/1; Cuiabá - MT; 1990

Membro de Grupo de Trabalho para o projeto de Ordenamento da Atividade Garimpeira em Matupá - Portaria n. 10/89/NSA/SEMA de 22/08/89; Matupá - MT; 1989.

Coordenação do Projeto Calcário Serra Formosa - Contrato de Prestação de Serviços Metamat / Agropecuária Cachimbo S/A ; Matupá - MT; 1990

Reconhecimento Geológico na Região dos Rios Nhandu e Braço Norte ; Guarantã do Norte - MT ; 1991

Avaliação dos aluviões auríferos - Campanha de Campo com sondagens e avaliação de reservas ; Peixoto de Azevedo - MT; 1992

Reconhecimento geológico nas áreas de pesquisa da Metamat, requeridas nas proximidades das reservas garimpeiras do Cabeça e Zé Vermelho; Nova Canaã do Norte e Paranaíta - MT; 1992.

Membro Conselheiro do CREA-MT, representante do Clube de Geólogos - 1992/1993;

Membro da Diretoria da AGEMAT, Gestão 98/99:

Avaliação de áreas de pesquisa da METAMAT, no decorrer da fase de assistência preparatória para viabilização do Projeto Ouro Alta Floresta, convênio de cooperação técnica Brasil - Japão, com participação de técnicos do MMAJ, JICA, DNPM e METAMAT. Período: Janeiro de 1997 a julho de 1998.

Acompanhamento e orientação técnica no decorrer dos trabalhos de campo do Projeto Ouro Alta Floresta. Fase I. Período: agosto a novembro de 1998.

6. TRABALHOS PUBLICADOS

Considerações Sobre as Mineralizações da Região de Peixoto de Azevedo - Anais do I Encontro Científico e de Desenvolvimento Tecnológico da Amazônia e Centro Oeste, p. 42 e 43, FUMT, Nov/90.

Estágio Atual da Exploração Mineral e das Práticas de Controle Ambiental nos Garimpos de Ouro da Região de Poconé/MT. In: Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia, 1996. Salvador - BA. (co-autoria).

Projeto de recuperação de áreas degradadas por mineração em Mato Grosso. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia, 1996. Salvador - BA. Anais SBG, V.4, P. 339-340. (co-autoria)

Recuperação de uma área degradada por garimpo de ouro às margens do córrego do Padre, no município de Matupá - MT. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia, 1996. Salvador - BA. Anais. SBG, V.4, p. 340-343. (co-autoria).

Tipologia Das Mineralizações Auríferas da Fazenda Salinas, Poconé - MT. In: XXXX Congresso Brasileiro de Geologia, 1998. Belo Horizonte - MG (co-autoria)

Controle Estrutural do Depósito Aurífero da Fazenda Salinas, Poconé - MT. In: XXXX Congresso Brasileiro de Geologia, 1998. Belo Horizonte - MG (co-autoria)

Manual de Procedimentos Para Licenciamento de Atividades Mineradoras, 1998. Cuiabá - MT. FEMA / PRODEAGRO. (co-autoria)

Monitoring of heavy metals in the Bento Gomes River Basin, Poconé, Mato grosso, Brazil. In: Barbosa, J.; Melamed, R. and Villas Bôas, R. (eds). Mercury as a Global Pollutant - 5th International Conference, May 23-27, 1999, Rio de Janeiro, Brazil. CETEM.

Províncias Auríferas do Norte do Estado de Mato Grosso. In: VI Simpósio de Geologia da Amazônia. Boletim de Resumos Expandidos, 1999. Manaus - AM. Anais SBG, p.124-127. (co-autoria)

6. TRABALHOS ELABORADOS NÃO PUBLICADOS

Contribuição a Geologia e Controle das Mineralizações Auríferas da Região de Peixoto de Azevedo - MT - Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo - São Paulo. Março/95.

Diretrizes à Política Mineral do Estado de Mato Grosso. 1995. FEMA / PRODEAGRO / METAMAT / DNPM / PNUD. (co-autoria).

Projeto Básico para Mina Subterrânea para Região de Peixoto de Azevedo - MT. Relatório Técnico. 1995 - Cuiabá: FEMA / PRODEAGRO / PNUD. (co-autoria)

Plano Estadual Ambiental - PEA. Mato Grosso Grupo de trabalho GT/PP-G7. 1996 Cuiabá. FEMA (co-autoria).

Relatório Final de Pesquisa do Projeto Ouro Salinas. 1998. Poconé - MT. Aprovado pelo DNPM. (co-autoria).

Perfil da Atividade Mineradora. Projeto Plano Diretor de Mineração de Poconé, 1999 Cuiabá - MT. Relatório Técnico FEMA / PRODEAGRO / PNUD. (co-autoria)

Projeto Planta Fixa. Projeto de Melhoramento Tecnológico, 1999 . Cuiabá - MT. Relatório Técnico. FEMA / PRODEAGRO / PNUD. (co-autoria).

Cuiabá Novembro de 1999

ANTÔNIO JOÃO PAES DE BARROS
GEÓLOGO CREA 2505/D.



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

COORDENAÇÃO DE ENSINO E DOCUMENTAÇÃO- CED

CONTROLE E DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Avenida dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja - Caixa Postal, 515

12201-970 - São José dos Campos/SP - Fone: (012) 345-6911

DATA: October 19, 2000 **HORA:** 15:13

METAMAT. Comp. Matogrossense de Mineração

Av. Jurimirim, 2970 - Caixa Postal 776 - Planalto

78050-300 - Cuiabá - MT

A/C: Antônio João Paes de Barros

SCD-183/00

ASSUNTO:PUBLICAÇÕES DO INPE.

RECEBEMOS E AGRADECEMOS :

WE HAVE RECEIVED WITH THANKS:

DESEJAMOS RECEBER:

WE WOULD LIKE TO RECEIVE :

REMETEMOS : X

WE ARE SENDING YOU :

SEU PEDIDO DE REFERÊNCIA:

YOUR REFERENCE:

NÃO POSSUIMOS A PUBLICAÇÃO :

WE DON'T HAVE THIS PUBLICATION :

SEU PEDIDO DE REFERÊNCIA:

YOUR REFERENCE:

OBSERVAÇÕES /REMARKS

Publicação INPE-7512-TDI/725 – Dissertação de Mestrado de Vanessa Madrucci.

Atenciosamente

MARCIANA LEITE RIBEIRO

CONTROLE DA PRODUÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA

CONTROLE ESTRUTURAL DO DEPÓSITO AURÍFERO DA FAZENDA SALINAS, POCONÉ/MT.

José Lincoln Gambier Costa (Geoconsultoria)

Amarildo Salinas Ruiz

Franco Weber

Antonio João Paes de Barrós

O depósito localiza-se na Província Aurífera da Baixada Cuiabana, relacionado ao Grupo Cuiabá, sequência basal da Faixa de Dobramentos Paraguai.

Localmente se definiu quatro sequências litológicas: filitos sericíticos com metapsamitos subordinados; filitos carbonosos com metapelitos subordinados; metapsamitos com intercalações de filitos e formações ferríferas; metarenitos, metarenitos conglomeráticos com metadiamicritos. Os contatos são normais (transicionais ou gradacionais) e tectônicos. Estas sequências estruturam-se em antiformes e sinformes, inversos a recumbentes, com caimentos suaves para sudoeste, vergência para sudeste e segmentados longitudinalmente por zonas de cisalhamento (empurrão) de direção nordeste com geração de halos de alteração hidrotermal (sericitização/silicificação) e veios de quartzo.

Foram identificados, pelos menos, três fases de deformações, com geração de veios de quartzo mineralizados, que constituem indicadores cinemáticos.

Fase F₁ - define o arcabouço estrutural regional, com estruturas como:

- Dobras (D₁) recumbentes a inversas, com caimento (10°) para sudoeste e plano axial N 35° E / 30° NW. A foliação (S1) de plano axial é expressa por clivagem ardósiana.

- Zonas de cisalhamento reversas, apresentam direção média N 35° E com traçado curvilíneo e mergulhos em torno de 30° para noroeste. Exibem dimensões quilométricas e larguras de até 100 metros. São assinaladas em superfície por veios de quartzo alongados e litologias sericitizadas.

Os veios de quartzo mineralizados gerados nesta fase foram classificados em duas famílias: **veios de geometria alongada, linear e veios de geometria tabular**. Aqueles primeiros, sub-horizontalizados, foram gerados quando dos processos de dobramento e cisalhamento dúctil-rúptil de baixo ângulo. Compreendem veios denominados de sigmoidais e veios em sela, na charneira de dobras. São alongados paralelamente a direção (N 30° - 40° E), descontínuos, exibindo comprimentos decamétricos a hectométricos, espessuras métricas a sub-métricas. As mineralizações associadas a estes corpos tem teores médios da ordem de 1,0 g/t.

Os veios de quartzo tabulares, sub-verticalizados, de natureza distensiva, compreendem veios de direção noroeste (filões), com registro de S1 e nordeste (travessões). Estes ultimos menos frequentes, apresentam comprimentos de até 400 metros e espessuras máximas da ordem de 30 centímetros. Associam-se-lhes mineralizações com teores de até 5,0 g/t.

Fase F₂ - Caracteriza-se por dobras abertas, com caimentos suaves para sudoeste, levemente assimétricas, coaxiais à D₁, plano axial com atitude média de N30°-40° E e mergulho de 90° a 75° para sudeste. A foliação S₂ traduz-se por clivagens de crenulação e/ou fratura.

Fase F₃ - caracterizada por:

- Dobras (D₃) suaves a abertas, simétricas, normais com caimento para noroeste. São dobras não-coaxiais à D₁ e D₂. Tem plano axial com

atitude média N 40° -50° W e mergulhos 90° a 80° SW ou NE, os eixos caindo 40° a 55° para NW. A foliação (S₃) manifesta-se como clivagem de fratura espaçada, direção predominante N40° - 60° W.

- Veios de quartzo tabulares, sub-verticalizados, distensivos, direção noroeste e espessuras de até 30 centímetros, diferindo daqueles gerados em D₁ por não apresentarem registro das deformações anteriores.

Referencia Bibliográfica:

- XXXX CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA Belo Horizonte MG 1998

TIPOLOGIA DAS MINERALIZAÇÕES AURÍFERAS DA FAZENDA SALINAS, POCONÉ - MT

Antonio João Paes de Barros

José Lincoln Gambier Costa

Wanderlei Magalhães de Resende

As principais mineralizações da Província Aurífera da Baixada Cuiabana estão dispostas segundo dois importantes *trends*, um denominado Cangas-Poconé e o outro, Praia Grande-Salinas. Estes *trends* estão orientados segundo a direção N35-40E, concordantes com a estruturação do Grupo Cuiabá e provavelmente coincidentes com traço de estruturas regionais de zonas de cisalhamento do tipo empurrão e eixos de dobramentos (D1).

Os trabalhos de pesquisa, permitiram constatar que o principal controle das mineralizações relaciona-se às estruturas de cisalhamento de baixo ângulo geradas no contexto de uma deformação progressiva, com as mineralizações mais precoces dispostas ao longo de superfícies S/C. Estas estruturas mineralizadas, quartzosas, passam a se comportar de forma mais competente nos estágios finais da deformação cisalhante (D1), condicionando fraturas distensionais preenchidas por veios de quartzo, tanto concordantes (travessões), como discordantes (filões). Estes agregam um fator de enriquecimento ao pacote cisalhado e estão mais adensados onde se verifica uma predominância de litologias mais competentes ou mesmo, onde grandes dobras recumbentes encontram-se arqueadas.

Os depósitos da fazenda Salinas são do tipo **Mineralizações Associadas a Processos hidrotermais**, com formação de depósitos de preenchimento de cavidades, configurando três tipos:

1º - Veios em fraturas

- Veios de quartzo concordantes; também denominados de travessão, de direção geral N20 -40E, sub-verticais e de ocorrência restrita.
- Veios de quartzo discordantes; mais explorados, principalmente através de filãozeiros. Tem direção geral N55-80W, sub-verticais, e frequentemente posicionados transversalmente aos eixos das dobras (D1).

Na região garimpeira de Salinas foi possível verificar, que os veios discordantes estão estruturados a partir de possantes veios concordantes, mostrando um padrão definido de fraturamento e preenchimento por veios, similar a um sistema conjugado.

2º - *Shear Zone*

- Mineralizações desenvolvidas preferencialmente ao longo de superfícies de rompimento de dobras recumbentes, configurando três importantes estruturas de cisalhamentos. Neste contexto, observa-se na zona tectonizada enxames de Venulações (*sheeted* veios), localmente com contornos sigmoidais, constituindo uma mineralização do tipo disseminada, uma vez que os garimpeiros lavram grandes painéis a céu aberto, com teores médios da ordem de 1 ppm.

3º - *Saddle Reefs*

- Mineralizações de dimensões modestas encontrados nas regiões de charneiras de dobras recumbentes, configurando veios em sela. Estes corpos ocorrem ao longo de descontinuidade, entre litologias de diferente competência, gerando feições que se assemelham a um sistema de *rods* de quartzo.

As dimensões máximas verificadas para os filões foram da ordem de 250 metros, com espessuras médias inferiores a 30 cm, enquanto para os travessões, de 600 metros, com espessuras de até 2 metros.

As mineralizações são mais expressivas quando se tem a superposição das tipologias citadas, associado a expressivo halo de alteração, com sericita e pirita, frequentemente limonitizada (*Hidrotermalitos*). Ensaio de caracterização do minério da frente de lavra mostrou um teor médio de 4,34 ppm, com 80 % do metal acima de 200 # e 17,85 % abaixo de 270 #.

Referencia Bibliografica:

XXXX CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA Belo Horizonte MG 1998

CARTA CONSULTA AO FNMA

1. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE PROPONENTE

Órgão-Entidade Proponente: Companhia Matogrossense de Mineração - METAMAT				C.G.C. 03020401/0001/00	
Endereço: Av. Jurumirim 2970					
Cidade Cuiabá	UF MT	Telefone (065) 653 2447	Fax (065) 653 3808	CEP 78 050 300	
Nome do Responsável Wanderlei Magalhães de Resende				CPF	
C.I-Órgão Expedidor 178 225 SSP/MT			Cargo Diretor Técnico		
Endereço Av. Jurumirim 2970				CEP 78.000.000	
Regime Jurídico: Organização Governamental - Sociedade de Economia Mista do Estado de Mato Grosso					
Experiência Anterior no FNMA: Nenhuma					
Título do Projeto: Projeto Mineiro Básico para Mina Subterranea		Período de Execução: 02 anos			

2 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

2.1 - A questão ambiental a ser abordada.

A problemática garimpeira no estado de Mato Grosso está associada a um conjunto de variáveis de diversas naturezas, destacando-se às sociais, econômicas, culturais e tecnológicas.

O equacionamento de algumas destas variáveis, pelo menos a médio prazo, contribuirá em muito para a racionalização da atividade garimpeira, permitindo a sua transformação em pequena mineração, de caráter formal e portanto mais susceptível as ações normativas e fiscalizadoras do Estado. Fator imprescindível para o efetivo controle ambiental da atividade.

A exploração irracional e predatória de extensas regiões com mineralizações auríferas, através do uso de técnicas, procedimentos e formas de produção típicas do fenômeno garimpo, nos permite constatar, em pouco mais de uma década, que tal sistema de exploração, resultou em graves impactos ambientais e mazelas sociais de diversas naturezas. A constatação mais relevante é de que a apropriação destes recursos naturais, definidos como bem da União, conforme o inciso IX, do Art. 20, da CF, ocorreu de forma excludente e sem retorno social, por uma minoria capitalizada, frequentemente com intensa mecanização, agregando pouco valor a força de trabalho dos vulgos

garimpeiros (Senso Estrito), mais conhecidos na região garimpeira de Poconé como **filãozeiros**

A exploração mineral, através da garimpagem, e de forma similar o extrativismo da madeira, pela indústria madeireira, têm em comum a mesma estratégia, imediatista e irracional, que busca se apropriar do recurso sem considerar os custos sociais e ambientais, e sobretudo, sem perspectiva de sustentabilidade.

A proposta, ora apresentada, parte do princípio que se existe em uma determinada região recursos minerais e os mesmos estão sendo explorados de forma predatória e maléfica ao conjunto da sociedade, cabe ao Estado promover as mudanças necessárias para equacionar o problema.

No caso específico dos garimpos de ouro do Distrito Mineiro de Poconé, devem ser priorizadas as propostas onde permeiem mecanismos que favoreçam um processo de exploração alternativo, com maturação de médio a longo prazo, e que tenha como premissa a continuidade da atividade em bases mais racionais e menos impactantes.

A proposta considera que o recurso mineral é um bem não renovável, e que portanto é necessário se ter uma política de apoio ao surgimento de outros sistemas de produção alternativos menos impactantes e que agregue valor ao trabalho dos **filãozeiros manuais**, retirando do processo os intermediários que exploram este tipo de mão de obra de forma assintosa.

É fato comum nas províncias minerais do Estado, que são foco de garimpagem, abandono das frentes de trabalho, devido a aplicação de procedimentos e métodos exploratórios inadequados, que além de inviabilizar um futuro aproveitamento econômico dos corpos mineralizados, promovem o avanço da atividade nos mesmos moldes equivocados sobre novas áreas, repetindo um novo ciclo de exaustão e degradação.

No caso das mineralizações auríferas é comprovado por estudos e pesquisas já desenvolvidas o potencial destas províncias para a geração de "pequenos" depósitos minerais passíveis de serem explorados, com reservas geológicas médias variando entre 3.000 a 30.000 t, equivalentes a um conteúdo proporcional de metal contido da ordem de 60 a 600 kg Au.

É fato incontestável que a inexistência de modelos de exploração vem inviabilizando o aproveitamento de corpos primários de pequeno porte (< 1 ton.), característicos das Províncias Auríferas do Estado e com potencial para promover a consolidação da pequena indústria de mineração.

Estes depósitos constituem uma alternativa com potencial para a consolidação e controle da atividade mineral na região, podendo vir a se constituir o ponto de partida para a transformação da garimpagem nômade e predatória em uma atividade mais susceptível às ações fiscalizadoras e de alcance social, a partir da disponibilização de novas tecnologias de exploração, principalmente no que se refere a métodos de lavra e beneficiamento.

Nota-se pelo exposto, que o principal fator de atraso para o surgimento e consolidação de um parque minerador de pequeno porte no Distrito Mineiro de Poconé é a indefinição ou mesmo inexistência de políticas públicas adequadas para o caso. Falta visão, audácia e determinação para transformar o atual perfil da atividade extrativa mineral do Estado, eminentemente garimpeiro, promovendo condições para a consolidação de um parque minerador compatível com o porte e natureza das mineralizações.

Desta forma, justifica-se a implementação de um Projeto Piloto de Melhoramento Tecnológico, aqui intitulado **Projeto Mineiro básico para Mina Subterrânea**, na região de Poconé, dentro de uma abordagem que visa a transformação da garimpagem predatória e impactante, em uma atividade com padrões técnicos e de controle ambiental mais aceitáveis, buscando reverter o atual quadro deplorável a nível de segurança e higiene no trabalho e de aviltamento da força de trabalho dos filãozeiros.

2.1 – Resultados esperados

A proposta busca identificar e desenvolver alternativas tecnológicas e modelos para avaliação, exploração, desenvolvimento e lavra de depósitos de pequeno porte, que constitui o objetivo central do projeto

O desenvolvimento de pesquisas geológicas e técnicas exploratórias adequadas as diversas tipologias de depósitos, que por ventura viessem a romper estes fatores limites, se constituem em verdade elementos sinalizadores da transformação de procedimentos característicos da garimpagem para os usualmente utilizados pela mineração. Ou seja, a condução de pesquisas para se conhecer precisamente a morfologia, os teores e as reservas minerais, constituem elementos fundamentais para se definir a viabilidade econômica e os passos de um projeto mineiro.

Nestes termos podemos propor como resultados os seguintes pontos:

- a) Criação de uma área restrita para garimpagem manual dos filãozeiros, evitando-se situações de conflitos que já gerou até mortes no passado
- b) Desenvolvimento de métodos alternativos de pesquisa e avaliação de depósitos filonéticos de pequeno porte.
- c) Minimização dos impactos ambientais.
- d) Regularização de uma atividade até então impossível de ser regularizada, devido ao nomadismo e a falta de condições financeiras dos filãozeiros.
- e) Controle ambiental, com redução de acidentes de trabalho, que frequentemente, resultam em mortes ou paraplégicos, face a queda em poços (shafts) ou fechamento de galerias.
- f) Melhor distribuição de renda, agregando valores a força de trabalho dos filãozeiros.
- g) Organização e conscientização de uma população marginalizada.
- h) Acumulo de acervo técnico e dados geológicos que podem resultar em publicações técnicas.
- i) Beneficiamento do minério em uma central de tratamento com maior controle da emissão de efluentes, restringindo o uso do mercúrio e desenvolvendo rotas mais eficientes, que resultem em rejeitos finais definitivos.
- j) Recuperação de áreas degradadas situadas no entorno das áreas onde será desenvolvido este projeto piloto.
- k) Fomento a criação de outras atividades econômicas direcionadas principalmente para os filhos e mulheres desta população de filãozeiros

3 DESCRIÇÃO GERAL DE COMO SE PRETENDE EXPLORAR O POTENCIAL AMBIENTAL OU RESOLVER/ ATENUAR O PROBLEMA AMBIENTAL.

Para o Estado implementar um projeto de desenvolvimento tecnológico, torna-se imprescindível propor linhas metodológicas que consideram o estágio atual da garimpagem, principalmente no que diz respeito aos experimentos anteriores e em curso, com conhecimento da real dimensão da situação, a ser referendada em seu contexto sócio econômico.

A proposta ora apresentada, em verdade, constitui o resultado de um trabalho multi institucional, onde a METAMAT juntamente com outras instituições, participou do processo de implementação do sub componente B2 - do PRODEAGRO, voltado para a regularização de atividades mineradoras. Programa este, que teve como órgão executor a FEMA - Fundação Estadual do Meio Ambiente, e onde a estratégia era o resgate desta atividade de uma situação de clandestinidade e marginalidade, através de três diretrizes básicas de atuação, quais sejam:

- A primeira buscou a transformação gradual do segmento mais capitalizado e mecanizado em empresa de mineração, objetivando induzir novas práticas e alterar o perfil da exploração mineral no Estado.

- A segunda, caracteriza-se por uma abordagem mais de caráter social, buscando a consolidação de instrumentos para permitir o exercício legal da garimpagem de cunho artesanal e social, onde se insere a questão dos filãozeiros.

- A terceira, através da elaboração de instrumentos de planejamento mineiro e gerenciamento, para minimizar impactos, maximizar o aproveitamento dos recursos naturais e racionalizar os procedimentos exploratórios, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento de outras atividades mais sustentáveis.

Estas ações implementadas, a partir de meados de 1995, na forma de projetos articulados, partiram de premissas básicas que dizem respeito principalmente a fatores como: Estágio de desenvolvimento da atividade; Potencial metalogenético; Nível de organização e capitalização dos produtores; Relações trabalhistas; Sistemas de produção vigentes e Nível de inserção tecnológica.

Os projetos concebidos foram articulados considerando-se metas de curto, médio e longo prazos, estabelecidas dentro do horizonte do PRODEAGRO e da capacidade operacional das instituições envolvidas, a saber:

a. Curto Prazo (realizado entre 06/95 a 12/96)

1. Intensificação de campanhas fiscalizadoras para coibir a garimpagem em leitos de rios e em áreas de preservação permanente;
2. Avaliação quantitativa das áreas (micro bacias) críticas, quanto a contaminação mercurial e nível de assoreamento nos ambientes aquáticos e das formas e mecanismos de transferência do mercúrio nos diversos meios, inclusive dos riscos para a contaminação das populações eventualmente expostas a este poluente;
3. Avaliação dos impactos ambientais e do nível de controle ambiental dos empreendimentos que já se encontram no processo de regularização junto a FEMA e ao DNPM;
4. Cadastramento e avaliação dos empreendimentos que se encontram instados de forma clandestina, orientando quanto aos procedimentos para fins de regularização,

recomendando o uso de equipamentos e sistemas para minimizar os impactos e aspectos pertinentes a segurança e higiene no trabalho;

5. Avaliação dos níveis de emissão de mercúrio no ar pelas capelas instaladas nas casas compradoras de ouro;

• **b. Médio Prazo (1996 a 1999)**

1. Elaboração de instrumentos básicos para a gestão e Monitoramento da atividade, a partir de bases cartográficas atualizadas, digitalizadas, em escala e resolução compatíveis para se efetuar a locação e individualização das diversas feições e alterações mapeadas;
2. Elaboração de **Plano Diretor de Mineração (em execução)**, de âmbito municipal, para o gerenciamento ambiental integrado, considerando-se as peculiaridades de cada sub Província, os conflitos de uso dos recursos naturais e o interesse coletivo em se conservar ou mesmo recuperar determinados ambientes;
3. Normatização e licenciamento das capelas instaladas nas casas compradoras;
4. Pesquisar e definir os padrões de referência físico-químicos e de distribuição de metais, que serão utilizados pela FEMA, para caracterização do que será considerado *back ground* e do que efetivamente será contaminação, considerando-se os diversos contaminantes naturais (sulfetos, arsenietos, etc.) ou introduzidos nos processos (mercúrio, cianeto, tioureia, etc.), isto considerado-se os diversos materiais (**Plano de Monitoramento – Paralisado por falta de recursos**).
5. Regularização e licenciamento das atividades cadastradas;
6. Implantação de projeto piloto de recuperação de áreas degradadas (**em execução**).

c. **Longo Prazo**

1. Desenvolvimento, introdução e difusão de padrões tecnológicos já disponíveis, envolvendo a pesquisa, exploração, lavra, avaliação econômica, beneficiamento e qualidade ambiental, compatíveis com os depósitos existentes, priorizando a disseminação de técnicas extrativas que resultem em mais segurança no trabalho, maior produtividade e que reduzam ou mesmo eliminem o uso do mercúrio (**Projeto Mineiro Básico – Elaborado e sem fonte de recursos para implantação**);
2. Fiscalização e acompanhamento do cumprimento dos dispositivos, recomendações e diretrizes, inseridos nos **Plano de Monitoramento e Plano Diretor de Mineração**;
3. Avaliação do nível dos impactos ambientais e do grau de absorção das medidas mitigadoras e orientações promovidas;
4. Sistematização dos dados cadastrais dos empreendimentos minerários;
5. Minimização dos impactos e dos níveis de contaminação;
6. Incentivo a recuperação de áreas degradadas e
7. Monitoramento.

A proposta contempla a exploração deste potencial por meio de procedimentos exploratórios alternativos, para a continuidade da atividade mineradora em outros patamares de sustentabilidade, através do desenvolvimento de modelos de pesquisa e exploração, adequados as estruturas de produção existentes e as diversas tipologias de depósitos do Distrito.

Neste caso, maior ênfase será dado para o desenvolvimento de método de pesquisas expeditas, considerando-se os diversos tipos de ambiências geológicas e tipologia de veios já conhecidos, que viabilizem o aproveitamento de corpos primários de pequeno porte, característicos desta Província Aurífera. Comumente explorados pelos filãozeiros e portanto de relevante importância de cunho social.

As propostas alternativas devem contemplar também o desenvolvimento de metodologias direcionadas para a concepção de procedimentos e dimensionamento de equipamentos apropriados para a lavra subterrânea dos filões de quartzo auríferos que vem sendo objeto de exploração através de shafts (poços) e galerias abertos em situações precárias, principalmente no que tange as questões de higiene e segurança do trabalho e racionalidade dos procedimentos exploratórios.

Em última análise, é inquestionável o potencial aurífero da região, inclusive com perspectiva de se gerar reservas de médio porte, fato que vêm mantendo o Distrito Mineiro de Poconé como o mais importante polo produtor de ouro do Estado.

Nestes termos, é fundamental o desenvolvimento de técnicas de pesquisa e exploração adequadas, para a consolidação das estruturas de produção, profissionalização do sistema produtivo, com formação de uma consciência mineira, através de apoio de parcerias institucionais e fortalecimento das organizações de produtores (COOPERAURUM).

4. EQUIPE TÉCNICA

4.1 Equipe Executora

- 01 Geólogo da METAMAT
- 01 Engenheiro de minas da METAMAT
- 01 Técnico de mineração da METAMAT
- 01 Motorista da METAMAT
- 01 Geólogo da COOPERAURUM

4.2 Equipe de acompanhamento e fiscalização

- 01 Geólogo da FEMA
- 01 Geólogo do DNPM.

5 OUTRAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES E FORMA DE PARTICIPAÇÃO

A proposta contempla a participação de instituições como o DNPM, FEMA, Prefeitura de Poconé e COOPERAURUM.

- FEMA - Fundação Estadual do Meio Ambiente, como órgão executor da política ambiental do Estado e licenciador de atividades impactantes.
- DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, como órgão competente para legislar, regulamentar e normatizar as atividades minerais, no que se refere a concessão dos direitos minerários para exploração do sub solo.
- METAMAT - Companhia Matogrossense de Mineração, através da participação direta na execução dos serviços, com geólogos, engenheiro de minas, técnicos de mineração e acervo técnico e laboratorial disponível.

- COOPERAURUM - Cooperativa dos Produtores de Ouro de Poconé, como órgão representativo dos garimpeiros da região estratégico a nível de execução do projeto e através da participação dos geólogos.

6. RAZÕES PELAS QUAIS A INSTITUIÇÃO SE CONSIDERA HABILITADA PARA TRATAR A QUESTÃO AMBIENTAL

A Companhia Matogrossense de Mineração - METAMAT, mesmo considerando-se historicamente durante a sua existência, a ausência absoluta de políticas públicas estaduais, o descaso, o isolamento político, o clientelismo político e a descontinuidade de ações, mantém um quadro técnico enxuto de reconhecida competência no meio geológico.

Além dos Projetos próprios de uma empresa pública, que busca fomentar a atividade mineradora, a METAMAT tem um papel bastante destacado no apoio a execução de inúmeros projetos de interesse do Estado e dos municípios, participando ativamente de trabalhos que buscam o equacionamento da atividade garimpeira, face problemática ambiental; no fomento mineral, no desenvolvimento de novas tecnologias e na organização da garimpagem

3 ESTIMATIVA DE CUSTOS, ORIGEM DOS RECURSOS E DURAÇÃO DO PROJETO.

3.1 Valor total do Projeto

Pesquisa e Avaliação	R\$ 120.000,00
Regularização e Organização	R\$ 10.000,00
Desenvolvimento Primário.....	R\$ 25.000,00
Desenvolvimento produtivo.....	R\$ 50.000,00
Equipamentos para lavra	R\$ 23.000,00
Instalações	R\$ 6.000,00
Diversos (veículos, combustível, alimentação)	R\$ 5.500,00
Mão de obra especializada (pesquisa e lavra).....	R\$ 95.000,00
Manutenção	R\$ 7.000,00
Controle ambiental e recuperação de áreas	R\$ 35.000,00
Adequação de planta de beneficiamento	R\$ 90.000,00
Total	R\$ 466.500,00

3.2 Valor a ser solicitado ao FNMA

.....	R\$ 350.000,00
-------	----------------

3.3 Valor da contrapartida

METAMAT	R\$ 50.000,00
COOPERAURUM	R\$ 66.500,00

3.4 Duração do projeto

02 (dois) anos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA EXECUTIVA
FUNDO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Ofício nº 578 ST/FNMA/SECEX/MMA

Brasília, 24 de maio de 1999.

Senhor Diretor,

Informo que a Carta Consulta relativa ao projeto "PROJETO MINEIRO BÁSICO PARA MINA SUBTERRÂNEA", enviada por essa Instituição, foi analisada por esta Diretoria, apresentando os seguintes resultados:

- a questão ambiental abordada é de grande relevância, tendo gerado situações de difícil reversão para o meio ambiente, para a saúde pública, além de problemas sociais graves;
- dentre os resultados esperados alguns pressupõe metas que não podem ser apoiadas pelo FNMA, sendo estas: a criação de área restrita para garimpagem, a regularização das atividades e o beneficiamento do minério;
- dentro da descrição geral não foi possível identificar claramente se existe tecnologia já desenvolvida, ou se o projeto se propõe a desenvolvê-la. Caso exista e haja interesse em implantá-la deverá ser descrita detalhadamente na apresentação do projeto. Neste sentido, tendo em vista que a duração máxima de projetos a serem apoiados são de dois anos, ações que demandem longo prazo tornam-se incompatíveis;
- para que o projeto possa ser passível de análise pelo FNMA, e por se tratar da exploração de um recurso natural não renovável, os objetivos do projeto devem concentrar-se na mitigação dos impactos causados ao meio ambiente ou na recuperação de áreas degradadas pela atividade, ou ainda na adoção de tecnologias brandas e sustentáveis que possam gerar resultados mensuráveis dentro do prazo previsto de execução;
- ações de difusão e repasse de tecnologia deverão estar devidamente detalhadas e quantificadas no escopo do projeto, identificando número de pessoas que participarão, formas de difusão, avaliação, conteúdos das informações;

Ao Senhor
Sidney Durante
Diretor Presidente da Companhia Matogrossense de Mineração
Av. Jurumirim, 2970 - Bairro Planalto
78050-300 Cuiabá - MT

carta consulta

- a equipe técnica está dimensionada adequadamente, sendo compatível com a tipologia de projeto a ser proposta;
- os demais participantes a serem envolvidos são de fundamental importância para a execução do projeto. Neste sentido, torna-se necessário o comprometimento formal das instituições; e
- o proponente apresenta experiência na execução de projetos similares.

2. Em vista destes resultados, está sendo enviado o Formulário atualizado e o Manual Operativo do FNMA para a devida transcrição do projeto, levando em conta as observações acima. Informo, ainda, que o número de registro da carta consulta no FNMA é 0092/1999-AE, favor informar este número ao encaminhar o projeto.

3. Para qualquer esclarecimento adicional, favor entrar em contato com o Setor Técnico pelos telefones (061) 317-1035 ou 317-1066.

Atenciosamente,


CECILIA FOLONI FERRAZ
Diretora do FNMA