

PROGRAMA NACIONAL DE PROSPEÇÃO DE OURO

- DIRETRIZES
- MÉTODOS
- ÁREAS DE ATUAÇÃO

in charing

Coordenação editorial da Seção de Editoração - SECDIT/SP Gerência de Relações Institucionais e Desenvolvimento Superintendência Regional de São Paulo

Editoração Eletrônica átima B. Cruz Alves - CPRM/DER

Fátima B. Cruz Alves - CPRM/DEREM Lauro Gracindo Pizzatto - CPRM/SP

PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO - PNPO -

EXPLICAÇÕES NECESSÁRIAS

Os mapas especializados, na escala 1:250.000, tem caráter auto-explicativo, através de suas legendas e notas inseridas em suas margens, não havendo texto específico em separado. No entanto, com objetivo de melhor explicitar as metodologias utilizadas e mostrar um panorama do Programa quanto a seus objetivos, áreas de atuação, resultados e evolução dos trabalhos, é aqui apresentada uma documentação técnica composta de três artigos elaborados em épocas diferentes que espelham todo o contexto do Programa ao longo do tempo.

1º artigo - Situação em 1994

"Programa Nacional de Prospecção de Ouro - Uma nova sistemática metodológica baseada na gitologia quantitativa". Artigo publicado na Revista Mineração e Metalurgia, nº 531, ano 58, 1994.

Deste artigo deve-se destacar o "Quadro da Gitologia Quantitativa Padrão", que permanece em plena validade.

2º artigo - Situação em 1995

"Evolução dos trabalhos do Programa Nacional de Prospecção de Ouro". Artigo apresentado no VI Congresso Brasileiro de Mineração e publicado nos anais do evento.

Merece destaque neste artigo os conceitos e fórmulas relativas aos índices gitológicos e prospectivos.

3° artigo - Situação em junho de 1996

Gold Prospecting National Program - Systematics and Presentation of Maps - relativo ao IX Simpósio Internacional do Ouro de 1996. É importante observar neste artigo o mapa, inserido no texto, denominado "map of distribuition of work áreas".

MINERAÇÃO METALURGIA Nº 531 - ANO 58 - 1994

PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO UMA NOVA SISTEMÁTICA METODOLÓGICA BASEADA NA GITOLOGIA QUANTITATIVA

Geólogos

Mário Farina e Gerson M. M. Matos

PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO UMA NOVA SISTEMÁTICA METODOLÓGICA BASEADA NA GITOLOGIA QUANTITATIVA

Mário Farina Gerson M. M. Matos Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Importância do ouro e de sua prospecção - Justificativas do programa

A vocação aurífera do Brasil é incontestável, mercê de possuir a nação cerca de 3.900.000 km² de seu território, cerca de 46% dominados por rochas pré-cambrianas de reconhecida favorabilidade geológica-metalogenética, onde se destacam metalotectos bastante promissores, tais como várias sequências de xistos-verdes (greenstone belts), conglomerados antigos, suítes metavulcânicas e frequentes enxames filonianos inseridos em faixas de cisalhamento (shear zones).

O elevado número de ocorrências, depósitos, minas e garimpos (antigos e atuais), distribuídos em várias regiões, vem confirmar essa vocação metalogenética que encontra sustentação também em três séculos de extração do metal amarelo. É interessante enfatizar que o Brasil foi, no século XVIII, o maior produtor mundial de ouro.

Por outro lado, as campanhas prospectivas até hoje realizadas têm sido de porte extremamente minúsculo, absolutamente incompatíveis com o enorme e inquestionável potencial configurado.

O valor da produção mundial de ouro atingiu em 1992 a casa dos US\$ 24,50 bilhões, referentes a 2.216,5 toneladas. A produção brasileira, incluída aquela informal resultante dos garimpos, alcançou 76,5 toneladas, representando apenas 3,45% do total mundial, ou seja, US\$ 0,845 bilhões, o que é extremamente diminuto consideradas as potencialidades nacionais. O Brasil está situado num modestíssimo 7º lugar, sendo superado pela África do Sul, EUA, ex-URSS, Austrália, Canadá e China. Se considerarmos exclusivamente a produção proveniente de minas, excluíndo-se os garimpos, a participação brasileira foi tão somente de 39 toneladas. A produção total brasileira declinou em 1993 para 70 toneladas, prevendo-se para 1994 novo declínio para apenas 65 toneladas.

Os depósitos brasileiros de ouro existentes e ainda não descobertos necessitam urgentemente ser prospectados para que se acelere o processo de aproveitamento e geração de divisas. O ouro é uma valiosíssima dádiva da natureza, mas só passa a ter valor, a contribuir para o desenvolvimento econômico e social, quando prospectado, avaliado e produzido.

O ouro é ilimitadamente conversível em qualquer moeda ao preço do mercado internacional. Pode ser trocado, sem maiores dificuldades, por bens e serviços produzidos em qualquer parte, além de poder ser usado sem restrições no pagamento de nossos compromissos externos e para o aumento das reservas monetárias do país.

A experiência histórica mostra que todas as moedas são, em maior ou menor grau, afetadas pela inflação, enquanto que o ouro, há milhares de anos, vem mantendo ou mesmo

aumentando seu valor relativo, não havendo indicações de que esse processo de valorização venha a ser revertido.

O Governo tem concentrado sua atuação no mapeamento geológico básico do país, enquanto a iniciativa privada tem privilegiado investimentos na avaliação detalhada (pesquisa) de áreas já razoavelmente conhecidas (visando à delimitação ou à ampliação de reservas), e principalmente na implantação de novas minas e na ampliação ou modernização das já existentes. Falta no entanto, uma acão mais efetiva no trecho médio do processo de geração de jazidas auríferas, isto é, na prospecção. E esta, mesmo nos países capitalistas mais desenvolvidos, tem sido, em grande parte, realizada pelo setor público. Num país pobre como o Brasil, onde há grande deficiência de capital para investimento no setor privado, a ação governamental em prospecção se justifica com maior razão. A CPRM consciente da relevante importância da produção de ouro para o Brasil, planejou e colocou em prática o Programa Nacional de Prospecção de Ouro - PNPO, abrangendo todo o território nacional.

Nestas condições, entendida como irreversível a opção do Governo pela cada vez maior privatização da economia, o presente Programa visa a delimitar áreas potenciais e alvos a serem pesquisados posteriormente pela iniciativa privada, que poderá assim bloquear novas jazidas ou aumentar substancialmente as existentes. Dessa maneira, estarão criadas condições para a posterior implantação de novas minas de ouro e o consequente aumento da produção nacional.

O Decreto-lei nº 764, relativo à criação da CPRM, propicia a esta plena cobertura legal para a efetivação de prospecção aurífera, em programas governamentais, tendo em vista suas atribuições sociais. Por outro lado, é importante salientar a adequada sintonia dos objetivos do Programa com as diretrizes do Governo Federal, suplementando a atuação da iniciativa privada.

Relativamente ao meio ambiente, as atividades previstas são de molde a zelar pela sua preservação, já que o Programa se propõe a fomentar a produção de ouro exclusivamente do tipo que interessa a empresas regularmente constituídas, ou seja, depósitos primários, evitando-se, portanto, os processos de contaminação por mercúrio que ocorrem em algumas frentes garimpeiras.

Objetivos colimados

Os objetivos do Programa estão assim configurados:

- A Definir a potencialidade geológico-econômica nacional do ouro, distinguindo-se as zonas de diferentes favorabilidades.
- B Estimular o descobrimento de jazidas e fomentar o aproveitamento econômico do ouro, suplementando as ações da iniciativa privada.
- C Contribuir significativamente para o incremento da produção nacional de ouro primário, possibilitando o aumento das reservas cambiais da nação, de reconhecida importância econômica nas transações internacionais.

- D Oferecer aos interessados um melhor conhecimento das potencialidades do território nacional para a pesquisa de ouro, através de um elenco de mapas especializados e banco de dados informatizado.
- E Contribuir para elevar as quantidades de ouro produzido por métodos não poluentes, cooperando para a preservação do meio ambiente.

Características e diretrizes operacionais do programa

Este Programa faz parte do "Plano Plurianual 1991/1995" formalizado junto ao Ministério das Minas e Energia. O Programa foi estruturado em 1991. Em 1992 as atividades operacionais foram iniciadas, desenvolvendo-se em 1993 para entrar em fase de execução plena em 1994. Tem, em princípio, caráter permanente com conclusão de uma primeira grande fase em 1995. Atualmente engloba 10 projetos sediados nas diversas unidades regionais da CPRM em todo o Brasil e um núcleo de coordenação e supervisão localizado no Rio de Janeiro. Ao todo, atuam no Programa, em tempo integral, 14 geólogos, além de técnicos especializados em informática.

Os principais segmentos operacionais do Programa são a seguir enunciados:

- A Reunião, interpretação e sistematização de todas as principais informações sobre geologia econômica, prospecção e pesquisa de ouro no Brasil. Tais informações são registradas em ficha, extremamente detalhada e especializada, denominada FIBO Ficha de Informações Bibliográficas de Ouro, elaborada a partir de relatórios (publicados, inéditos, de pesquisa e de lavra do DNPM, etc.), artigos diversos e mapas. As informações das FIBO's destinam-se a auxiliar o cálculo de índices, a elaboração de mapas especializados e a informatização do Programa, conforme descrito nos próximos tópicos V, VI e VII.
 - B Cálculo de índices de gitologia e de prospectividade.
 - C Elaboração de mapas de gitologia e de prospectividade.
 - D Informatização do Programa.
 - E Campanhas prospectivas de campo.
- F Divulgação dos resultados Palestras, publicação de artigos, divulgação de relatórios e mapas e disponibilidade de sistema informatizado para consultas.

Os recursos financeiros destinados ao Programa, oriundos do Tesouro Nacional, foram previstos em US\$ 12 milhões para o período 1991/1995, conforme estabelecido no Plano Plurianual já mencionado. As dificuldades orçamentárias, no entanto, só permitiram a aplicação de US\$ 700 mil até o final de 1993, o que evidentemente impediu o adequado desenvolvimento do Programa.

Gitologia quantitativa

A modernidade das ciências geológicas aponta claramente para conjugação dos elementos factuais com fatores quantitativos. De um lado, busca-se alicerçar os conhecimentos mais em conceitos imutáveis como mineralogia, natureza petrográfica,

morfologia, etc. e de outro lado em elementos quantitativos como dimensão, volume, teor, produção, reserva, índices, etc. Trata-se da concepção de cada vez mais quantificar os acidentes geológicos e de moderar e mesmo minimizar as interpretações dos fenômenos, as quais são geralmente mutáveis e inconstantes e às vezes até não confiáveis. Isso significa um rumo para se evitar o "achismo", para tentar a tomada de decisões com base em elementos quantitativos e menos em fatores subjetivos ou apenas qualificativos como algumas das expressões de uso comum: "esta área é quente", "anomalia violenta", "tem sulfeto demais", "amarelou a bateia", entre outras.

A gitologia é o estudo das jazidas em si mesmas e sobretudo de seus meios geológicos em largo senso e também de seus valores econômicos. A Gitologia Quantitativa trata de mensurar a importância econômica dos diversos tipos de jazidas, características de determinados meios geológicos ou ambiências geológicas, através de índices e parâmetros baseados nas reservas e nas produções de certo bem mineral.

Através da aplicação dos conceitos da Gitologia Quantitativa, os geólogos da CPRM envolvidos no Programa elaboraram um Quadro da Gitologia Quantitativa Padrão, compreendendo as diversas ambiências geológicas relacionadas com as principais jazidas de ouro de todo o mundo, com a definição de tipos gitológicos, para os quais são atribuídos os valores das produções e das reservas de ouro, a nível mundial. São distinguidos 14 tipos gitológicos, classificados por categoria de ambiência geológica e caracterizados pelos seguintes elementos: encaixante/hospedeira, morfologia do corpo mineralizado, associação mineralógica, textura e quimismo do minério, além de exemplos de jazidas do mundo e do Brasil.

A identificação e caracterização, em mapa, dos tipos gitológicos definidos no aludido quadro e a quantificação dos graus de prospectividade prévia e de prospectividade demandada são as tarefas maiores do Programa. Para alcançar-se estas metas foram estabelecidos índices de gitologia e índices de prospectividade, os quais serão a seguir conceituados.

Índices de gitologia e de prospectividade

Índice de Gitologia Quantitativa - IGQ - É um número representativo do grau de favorabilidade geológica para ouro que uma determinada área ou zona apresenta, em função de sua qualificação no Quadro da Gitologia Quantitativa Padrão e do conhecimento que se tem sobre a presença de indícios, ocorrências, depósitos, jazidas ou minas de ouro. Varia de 0 a 100 e é calculado a partir da soma de dois fatores: Fator da Gitologia Quantitativa Padrão (FGQP), variando de 0 a 70, e Fator de Mineralização (FM), variando de 0 a 30, ambos de maneira diretamente proporcional à favorabilidade geológica. Evidencia-se, portanto, a dependência direta do valor de IGQ aos dois fatores condicionantes.

Índice de Prospectividade Prévia - IPP - É um número que indica como e quanto uma determinada área já foi prospectada. Varia de 0 a 100 e é calculado através do somatório de valores dos seguintes fatores: Fator de Mapeamento Geológico (FMG), Fator de Aerogeofísica (FAG), Fator de Prospecção Geoquímica (FPG), Fator de Geofísica Terrestre (FGT), Fator de Escavações (FPT) e Fator de Sondagem e Galerias (FSG). Os intervalos de variação dos valores de cada Fator condicionante do IPP são estabelecidos observando-se uma proporcionalidade direta com a importância prospectiva dos tipos de trabalho de campo previamente realizados.

Índice de Prospectividade Demandada - IPD - É um número que indica em que intensidade uma determinada área deverá ser prospectada. Varia de 0 a 100 e é calculado pela conjugação do IGQ e do IPP de forma tal que para o resultado obtido observa-se uma proporcionalidade inversa entre o valor do IPP e o valor do IPD, e uma proporcionalidade direta entre o valor do IGQ e o valor do IPD. Assim, uma área ou zona caracterizada como de IGQ elevado e IPP baixo deverá apresentar um IPD alto, enquanto outra área caracterizada como de IGQ baixo e IPP alto deverá apresentar um IPD baixo.

Índice de Reserva Aurífera - IRA - É um número que representa a reserva total de ouro, podendo ser indicado pela própria tonelagem ou mesmo por uma escala de 0 a 100 com correspondência direta com as tonelagens.

Índice de Produção Aurífera - IPA - É um número indicativo da produção de ouro de uma determinada área ou zona, expresso analogamente ao IRA.

É importante ser esclarecido que o cálculo dos valores de IGQ, IPP e IPD são realizados com o auxílio de diversas tabelas e fórmulas, estabelecidas de maneira sistemática e aprimoradas com a aplicação prática em várias áreas auríferas brasileiras. Tais tabelas e fórmulas integram o Manual Técnico do Programa Nacional de Prospecção de Ouro e encontram-se à disposição dos interessados na CPRM.

Mapas de índices de gitologia e de prospectividade

Estão sendo elaborados mapas com zoneamento realizados através da distinção dos diversos indices para todas as áreas auriferas e potencialmente auriferas do Brasil.

Os mapas em elaboração são os seguintes:

Escala 1:250.000 - Somente em áreas selecionadas com importância para ouro

- Mapa de Índices de Gitologia Quantitativa
- Mapa de Indices de Prospectividade Prévia
- Mapa de Indices de Prospectividade Demandada

Escala 1:2.500.000 - Cobrindo todo o território nacional. Nesta escala, além dos 3 tipos de mapas mencionados para a escala 1:250.000, serão elaborados:

- Mapa de Reservas Auriferas
- Mapa de Produções Auriferas

A seleção preliminar identificou áreas com interesse para os mapas 1:250.000 num total de 516.000 km², representando 6,1% do território nacional, dos quais cerca de 50% encontram-se na região norte.

Informatização do programa

A informatização do Programa Nacional de Prospecção de Ouro engloba todo o universo de dados e informações levantadas relativamente à geologia econômica, prospecção, pesquisa, reserva e produção de ouro em todo o território nacional.

As fontes dos dados são, numa primeira etapa, relatórios e outros documentos publicados ou inéditos e, numa segunda etapa, além dos já citados, os mapas especializados (mapas de índices gitológicos e prospectivos) e os levantamentos prospectivos de campo a serem levados a efeito pelo PNPO.

O conjunto assim definido compõe o SISTEMA OURO com suas diversas bases de dados. Este Sistema operará interligado com outras bases de dados da CPRM (especialmente de metalogenia, geoquímica e geofísica) compondo o SISTEMA PNPO, que será mais amplo e propiciará, aos usuários em geral, condições plenas para obtenção de informações e elementos técnicos para tomada de decisões no espectro em que atua o Programa Nacional de Prospecção de Ouro.

Resultados

Os resultados tem sido bastante significativos apesar dos recursos financeiros disponíveis apresentarem-se de modo absolutamente incompatíveis com as necessidades do Programa.

As divulgações até agora realizadas através de palestras e debates com a comunidade mineral obtivêram repercussões positivas, estimulando o prosseguimento dos trabalhos.

A consolidação de uma nova e objetiva metodologia baseada nos ditames da gitologia quantitativa, calcada em conceitos da bibliografia internacional, devidamente adaptados ao caso brasileiro e contendo forte dose de elementos geológicos quantificados afigura-se como ferramenta das mais úteis e seguras para incrementar a geologia econômica e a prospecção do ouro, com consequências nitidamente alentadoras.

Até o final de 1993 os principais resultados alcançados foram os seguintes:

- A Estabelecimento de metodologia de índices de gitologia e de prospectividade;
- B Estruturação da Ficha de Informação Bibliográfica de Ouro;
- C Seleção e caracterização de 115 áreas auríferas e potencialmente auríferas num total de 516.000 km², representando 6,1% do território nacional;
- D Desenvolvimento das fases iniciais da informatização relativa à geologia econômica, prospecção e pesquisa do ouro no Brasil, permitindo colocar em prática em futuro breve o SISTEMA OURO e o SISTEMA PNPO;
 - E Fichas de Informação Bibliográfica de Ouro completadas: 52;
 - F Fichas de Informação Bibliográfica de Ouro em elaboração: 80
 - G Mapas de índices em fase de conclusão: 27;
 - H Mapas de índices com elaboração iniciada: 24.

As principais metas para 1994/1995 são as seguintes:

- A Preenchimento e digitação de 600 FIBO's (o total previsto atualmente para o programa é de 1.000);
- B Elaboração de 170 mapas de índices (o total previsto atualmente para o Programa é de 345);
 - C Início das atividades prospectivas de campo;
 - D Colocação à disposição dos usuários do SISTEMA PNPO para consultas.

A consecução destas metas estará na dependência do aporte de recursos financeiros compatíveis.

Equipe executora

Concepção programática e supervisão: geólogo Mário Farina (Rio de Janeiro); coordenação: geólogo Gerson M.M. Matos (Rio de Janeiro); execução: geólogos Homero de Araújo Neto (Brasília), Ricardo Gallart de Menezes (Rio de Janeiro), João Ângelo Toniolo (Porto Alegre), Carlos Alberto Kirchner (Porto Alegre), Luiz Moacyr de Carvalho (Salvador), Antônio José Barbosa (Recife), José Maria A. Carvalho (Belém), Felicíssimo Rosa Borges (Manaus), Cipriano Cavalcante de Oliveira (Goiânia), Mario V. Albuquerque (Cuiabá), Luiz Manoel Alves Marçal (Belo Horizonte), Luiz Gilberto Dall'Igna (Porto Velho), Eduardo Gazzoli Longo (São Paulo), geógrafa Helena S. Zanetti Eyben (Brasília); apoio de informática (Rio de Janeiro): Alfeu Zanon, José A. Calvente Filho e Jayme Buarque de Gusmão.

Esta equipe de execução é composta inteiramente por técnicos da CPRM que vem contando com a colaboração de profissionais de outras entidades, especialmente do DNPM.

O Programa faz parte das atividades da Diretoria de Recursos Minerais da CPRM, dirigida pelo geólogo Antônio Juarez Milmann Martins.

Informações complementares

A natureza, complexidade e alta relevância do Programa impõem a necessidade de seu aprimoramento permanente. Neste sentido os comentários, críticas e sugestões serão sempre bem recebidas, podendo ser encaminhadas ao Departamento de Projetos Especiais da CPRM, Av. Pasteur, 404 - Urca, Rio de Janeiro, telefones: 295.5446 e Fax 295.3647. Informações complementares sobre o Programa também poderão ser obtidas no mesmo local.

PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO - QUADRO DA GITOLOGIA QUANTITATIVA PADRÃO

	ATÉGORIA DE AMBIÊNCIA GEOLÓGICA	TIPO	ENCAIXANTE/ HOSPEDEIRA	MORFOLOGIA DO CORPO MINERALIZADO	ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA DO MINÉRIO	TEXTURA DO MINÉRIO	QUIMISMO DO MINÉRIO	EXEMPLOS NO MUNDO	EXEMPLOS NO BRASIL	PRODU ACUMULA OURO (199	ADA DE 1493-	RESERVA PRODI ACUMUL OURO A	JÇÃO ADA DE	JAZIDAS E RECENSE		FATOR DE GITOLOGIA QUANTITATI VA PADRÃO
					1				L	T	%	T	%	UNIDADE	%	(FGQP)
	LATERITO/ SAPRÓLITO	l Residual/supergênico, de- senvolvido em zonas de favorabilidade geológico- econômica	rochas diversas	Estratiforme e/ou irregular	Ouro nativo, hidróxidos de ferro e manganês, pi- rita		1 '	Pueblo Viejo (Rep. Dom.), Los Cacaos (Rep. Dom.), Boddington (Austrália)	•	62	0,1	625	0,4	9	2,3	15
	SEQUÊNCIAS	II Ofiolítico sulfetado	Basaltos toleíticos com pillow lavas, associados a rochas sedimentares pelágico-carbonosas	Lenticular	Pirita, calcopirita e esfa- relita	Maciça	Cu, Au	Skouriotissa (Chipre), Ergani Maden (Turquia), Morgul (Turquia), Anyox (Canadá)		128	0,1	327,6	0,2	14	3,5	5
ROCHAS NTARES	EVENTUALMEN- TE DOBRADAS E METAMORFISA DAS	rinho com suite bimodal toleftica a calcialcalina predominante em relação a componente sedimentar		Lenticular	Pirita, calcopirita, pir- rotita, esfalerita, galena, tetraedrita, bornita e barita		Zn, Pb, Cu, Ag, Au ou Zn, Cu, Pb, Ag, Au	1 7 7	Camaquã (RS), Bico de Pedra (MG)	152	0,1	2.387,5	1,5	24	6,1	30
CANO-SEDIME		encaixadas em rochas	conglomeráticas		Pirita, pirrotita, galena, esfalerita, calcopirita e barita		Pb, Zn, Ag, Au	Sullivan (USA), Meggen (Alemanha), Rammelsberg (Alemanha), Cobar (Aus- trália), Jerome (USA)		281	0,3	440	0,3	7	1,7	15
ASSC	SEQUÊNCIAS DOBRADAS E METAMORFI- SADAS DE BAIXO A MÉDIO GRAU	V Greenstone Belts e asse- melhados	Metavulcânicas básicas, in- termediárias e ácidas. Ro- chas metassedimentares vul- cânicas e químicas, destacando-se cherts e formações ferriferas		Pirita, pirrotita, calcopirita e esfalerita	Maciça		Millenbach (Canadá), Iron King (USA), Kolar (Índia), Noranda (Canadá), Val D'Or (Canadá), Porcupine (Canadá), YellowKnife (Canadá), Berberton Mountain (África do Sul)	Passagem (MG), São Bento (MG), Cuiabá (MG), Faz. Brasileiro (BA), Faz. Maria	24.193,7	21,8	28.276,7	17,6	179	45,3	65
	ASSOCIAÇÃO COM ROCHAS VULCÂNICAS	na de subducção com suite bimodal andesítica a		venular discordante	Ouro nativo, electrum, argentita, tetraedrita, tennantita, proustita, esfalerita, galena, pirita e calcopirita		Au, Ag, Zn, Pb	Comstock (USA), Round Mountain (USA), Guanajuato (México), Emperor Mine (Fidji), Iwato (Japão)		11.834	10,7	13.318,3	8,2	39	9,8	50
	ISSOCIAÇÃO COM ROCHAS PLUTÔNICAS /OU HIPOABISSAIS	VII Porphyry cooper	Corpos ácidos porfiríticos intrusivos, incluindo tonalitos, grandioritos e granitos à monzogranitos		Pirita, calcopirita, bor- nita, molibdenita calco- sita, galena, esfalerita e ouro nativo		Cu (Au-Mo)	Chuquicamata (Chile), Bisbee (USA), Ok Tedi (Papua Nova Guiné)		2.252	2,0	9.442	5,8	42	10,6	40
		VIII Escarnítico	Rochas carbonatadas puras ou cálcio-silicatadas de ori- gem química ou clastoquímica			em bandas ma- ciças até poro-	e Pb	Tintic (USA), Hedley (Canadá), Marvel Loch (Austrália), Lupin Deposit (Canadá)		822	0,7	1.035	0,6	11	2,8	20
	ASSOC RC PLU E/OU HII	periféricos a corpos intrusivos de composição intermediária a ácida	Rochas sedimentares, meta- mórficas, vulcano-sedimenta- res e magmáticas, incluindo granodioritos, monzonitos, dioritos, vulcanitos ácidos, andesitos calcio-alcalinos e piroclastitos	Filoniana, Stock- works e irregular em pipes de	pirita, argentita, calcopi- rita, galena, esfalerita, tetraedrita, teluretos e sulfosais de prata	sa tipo "vuggy" crustificações	● Zn	Rossland (Canadá), Butte (Canadá), Charsters Towers (Austrália), Alma (USA)		1.729	1,6	2.389,5	1,5	22	5,5	30
S.	SEM METAMORFIS- MO	X Placeres recentes	Aluviões	Estratiforme e/ou lenticular	•	Disseminada	Au	Kilo Moto (Zaire), Bendigo Ballarat (Austrália), Sinturu (Borneo), Morobe (Nova Guiné)	tinhonha (MG), Ma-		17,6	24.508,3	15,2	-	-	5
ARES	METAMORFIS- MO DE GRAU MUITO BAIXO	XI Sequência carbonatada- carbonosa	sequências carbonosas e sequências turbidíticas	Estratiforme	Ouro nativo, stibnita, cinábrio, arsenopirita, esfalerita, galena		Au, Hg, Ag, As, Sb	Carlin (USA), Gold Quarry (USA), Jerritt Canyon (USA), Queen Charlotte (Canadá)	Rio Salsa (BA), Lu-	446	0,4	1.973,5	1,2	16	4,0	30
SEDIMENT	METAMORFIS- MO DE BAIXO A MÉDIO GRAU	bonáticos ferriferos a	Níveis carbonatados femilieros à manganesíferos em forma- ções ferríferas bandadas			Disseminada, maciça ou ban- dada	Au		Cauè (MG), Congo Soco (MG), Conceição (MG), Pitangui (MG)		0,1	96 ,4	0,1	4	1,0	5
ASSOC		XIII Paleoplaceres do arquea- no ao Proterozóico Inferior		Lenticular	Ouro nativo, uraninita, pirita, ligas de ferro-platina e ósmio-íridio, sperrylita, petlandita, esfalerita, cromita, cobaltita		Au, Ag, U, EGP	Rand (África do Sul), Takwa (Gana), Elliot Lake (Canadá), Blind River (Canadá)	da (MG)	43.818	39,5	65.929	41,7	11	2,8	70
ASSOCIACÃO	COM ROCHAS CISALHADAS DIVERSAS	XIV Filões quartzo auríferos relacionados com grandes lineamentos crustais, incluindo falhas e zonas de cisalhamento		Filoneana, stock- works e irregular	Ouro nativo, teluretos de ouro e prata, pirita, pirrotita, arsenopirita, tetraedrita, tennantita, sulfosais de prata, argentita, esfalerita e galena	•	Au, Ag	Bendigo (Austrália), Le Chatelet (França), Bourneix (França), Olympic Dam (Austrália), Big Bell (Aus- trália), Consort (África do	do Emílio (PA), Faz. Ouro Fino (MG), Brusque (SC), Pon-	5.467,3	5,0	9.407,2	5,7	17	4,6	40

VI CONGRESSO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO **EXPOSIBRAM 95** EVOLUÇÃO DOS TRABALHOS DO PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO Geólogos Mário Farina, Gerson M. M. Matos e Ricardo Gallart

EVOLUÇÃO DOS TRABALHOS DO PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO

Mário Farina Gerson M. M. Matos Ricardo Gallart Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

RESUMO

O Programa Nacional de Prospecção de Ouro desenvolvido pela CPRM, tem caráter institucional e objetiva indicar e caracterizar as áreas auríferas e potencialmente auríferas de todo o território nacional. São elaborados e divulgados mapas de índices gitológicos e de prospectividade, na escala 1:250.000. Campanhas prospectivas de campo também são realizadas. Os dados levantados em todos estes trabalhos alimentam um sistema informatizado do ouro no Brasil que interage com o sistema geral de informações geológicas da CPRM. O programa pretende, assim, fornecer informações que propiciem melhores condições técnicas para os investimentos em prospecção e pesquisa.

ABSTRACT

The Gold Prospecting National Program is a governamental program which has been developed by CPRM. It pretends the identification and characterization of gold bearing-areas and areas with high gold-potenciality, encopassing the whole national territory. Maps of gitological and Prospectivity Indexes, at the scale 1:250.000, are been elaborated and divulgated. Also prospective field works are to be realized. The whole universe of data and information picked up through all these works, will be informatized to constitute the GOLD SYSTEM with its various data-bases. This system will operate interlinked with other CPRM data-System named GENERAL SYSTEM OF GEOLOGICAL INFORMATIONS - SIGA. Thus, this program pretends to provide Informations which propitiate better technical conditions to the investiments in exploration of gold.

1 - Introdução

O Programa Nacional de Prospecção de Ouro - PNPO, tem caráter institucional e é desenvolvido pela CPRM com o objetivo precípuo de subsidiar as ações da iniciativa privada, indicando e caracterizando áreas auríferas e potencialmente auríferas em todo o território nacional. Atua no segmento intermediário do ciclo da geração de jazidas, isto é, entre o mapeamento geológico básico e a pesquisa de detalhe, tendo como meta final contribuir para o incremento da produção de ouro, considerada muito baixa comparativamente com as potencialidades geológicas do país.

2 - Metodologias

As metodologias foram expostas por FARINA & MATOS (1994) e por FARINA et alii (1994). A seguir apresenta-se sinteticamente suas grandes linhas operacionais:

- a) Reunião e sistematização das informações em programa informatizado interativo com as diversas bases de dados geológicos da CPRM.
- b) Elaboração de mapas gitológicos e de prospectividade na escala 1:250.000. Para cada área são elaborados quatro mapas temáticos, a saber:
- i) Mapa de Jazimentos Auríferos incluindo indícios, ocorrências, depósitos, jazidas e minas de ouro;
- ii) Mapa de Índice de Gitologia Quantitativa distinguindo zonas de diferentes favorabilidades geológicas para ouro;
- iii) Mapa de Índice de Prospectividade Prévia registrando os trabalhos já realizados com suas naturezas e extensões; e
- iv) Mapa de Índice de Prospectividade Demandada indicando zonas de diferentes atratividades para efetuar-se novos levantamentos.
 - c) Elaboração de Mapas de Reservas e Produções de Ouro, na escala 1:2.500.000.
 - d) Campanhas prospectivas de campo.
- e) Disponibilização dos mapas especializados e do sistema informatizado para a comunidade mineral.
 - f) Divulgação dos resultados.

3 - Evolução dos Trabalhos

As atividades tem caráter permanente e são realizadas atualmente por uma equipe composta de 19 geólogos operando nas diversas unidades regionais da CPRM e com um núcleo de coordenação e supervisão no Rio de Janeiro.

O programa foi iniciado em 1992 mas somente entrou em fase de execução plena em 1994.

Até o final de 1994 as principais atividades desenvolvidas foram as seguintes:

- a) Definição e consolidação da metodologia operacional para sistematização das informações e elaboração dos mapas especializados na escala 1:250.000 com preparação de um manual técnico específico e detalhado.
- b) Preenchimento de 374 FIBO's (Fichas de Informação Bibliográfica de Ouro), contendo informações sobre geologia, gitologia, prospecção, pesquisa, reservas e produção de ouro, a partir das mais variadas fontes de informação. A meta total do programa para uma primeira grande etapa é de 1.014 FIBO's.
- c) Seleção de 106 áreas, totalizando 985.690 km², destinadas à elaboração dos mapas na escala 1:250.000.
- d) Elaboração em caráter preliminar de 27 conjuntos de 4 mapas temáticos na escala 1:250.000, contemplando 319.177 km².
- e) Estruturação do Sistema Informatizado, Sistema Ouro Brasil SOU e início da estruturação do Sistema Integrado Ouro Brasil SIOU.

4 - Apresentação e Discussão de Mapas

São apresentados e colocados à discussão 12 mapas especializados, na escala 1:250.000, referentes a 3 áreas selecionadas, referentes a porções dos estados da Bahia, Rondônia e Goiás.

Cada conjunto de 4 mapas será composto do Mapa de Jazimentos Auríferos, Mapa de Indice de Gitologia Quantitativa, Mapa de Índice de Prospectividade Prévia e Mapa de Índice de Prospectividade Demandada.

5 - Sistemática de Cálculo dos Índices de Gitologia e de Prospectividade

a) IGQ = Índice de Gitologia Quantitativa, varia de 0 a 100.

IGQ = FGQP + FM

FGQP = Fator de Gitologia Quantitativa Padrão, varia de 0 a 70, conforme enquadramento nos tipos gitológicos do Quadro da Gitologia Quantitativa Padrão (FARINA & MATOS, op. cit.).

FM = Fator de Mineralização, conforme o quadro de valores de FM a seguir:

QUADRO DE VALORES DE FM						
CONHECIMENTO SOBRE A ÁREA OU ZONA A SER AVALIADA	VALOR DO FM					
Sem anomalia(s)	0					
Com indícios - anomalia(s) geoquimica(s) e/ou presença de pintas de ouro	4					
Com ocorrência(s), incluindo garimpos paralisados ou ativos sem dados de produção acumulada e/ou reserva	10					
Com depósito(s), incluindo garimpos ativos com dados de produção acumulada e/ou reserva	15					
Com jazida(s) e/ou mina(s) :						
Tonelagem inferior a 10 t	21					
Tonelagem de 10 até 50 t	24					
Tonelagem maior do que 50 até 100 t	27					
Tonelagem maior do que 100 t	30					

b) IPP = Índice de Prospectividade Prévia, varia de 0 a 100

IPP = FMG + FAG + FGT + FPG + FPT + FSO

QUADRO DE VARIAÇÃO DE VALORES DOS FATORES DE IPP					
FATORES	VARIAÇÃO DOS VALORES				
FMG - Fator de Mapeamento Geológico	0 - 20				
FAG - Fator de Aerogeofísica	0 - 10				
FPG - Fator de Prospecção Geoquímica	0 - 25				
FGT - Fator de Geofísica Terrestre	0 - 10				
FPT - Fator de Escavações (poços e trincheiras)	0 - 10				
FSO - Fator de Sondagem	0 - 25				

QUADRO DE VALORES DO FMG					
ESCALA DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO	VALORES DO FMG				
< 1:250.000	0				
1:250.000	5				
1:100.000	10				
1: 50.000	15				
≥ 1: 25.000	20				

QUADRO DE VALORES DO FAG						
TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA	VALORES DO FAG					
Sem aerogeofísica	0					
Com aerogeofísica de reconhecimento (aerogamaespectrometria, aeromagnetometria)	5					
Com aerogeofísica de detalhe (input, etc.)	10					

QUADRO DE VALORES DO FGT					
TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA	VALORES DO FGT				
Sem Geofísica Terrestre	0				
Com Magnetometria	3				
Com IP e Métodos Assemelhados	7				

QUADRO DE VALORES DO	FPG
TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA	VALORES DO FPG
Sem Prospecção Geoquímica	0
Sedimento de Corrente	
a) Densidade de 1 amostra/acima de 10 até	
50 km ²	2
b) Densidade de 1 amostra/ > 5 até 10 km²	4
c) Densidade de 1 amostra/ ≤ 5 km²	5
Concentrado de Bateia :	
a) Densidade de 1 amostra/acima de 10 até	4
50 km²	. 8
b) Densidade de 1 amostra/ > 5 até 10 km²	10
c) Densidade de 1 amostra/ ≤ 5 km²	
Solo	10

QUADRO DE VALORES DO FPT							
TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA	VALORES DO FPG						
Sem Escavações	0						
Com Escavações e/ou Poços Exploratórios	5						
Com Escavações e/ou Poços em Malha (Detalhe)	10						

QUADRO DE VALORES DO FSO						
TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA	VALORES DO FSO					
Sem Sondagem	0					
Com Sondagem Exploratória	15					
Com Sondagem de Detalhe	25					

c) IPD = Índice de Prospectividade Demandada, varia de 0 a 100

$$IPD = IGQ (200 - IPP) / 200$$

6 - Conclusões

A nova sistemática como ferramenta de relevante fomento para mais e melhor desenvolver-se no Brasil a prospecção e a pesquisa de ouro, fica bem evidenciada, devendo tornar-se mais efetiva na medida que seus produtos forem sendo concluídos e divulgados.

7 - Equipe Técnica do Programa

- Concepção Programática e Supervisão Técnica
 - Mário Farina
- Coordenação
 - Gerson Manoel Muniz de Matos
- Equipe Executora
 - Homero de Araújo Neto, Ricardo Gallart de Menezes, João Ângelo Toniolo, Carlos Alberto Kirchner, Luiz Moacyr de Carvalho, Antônio José Barbosa, José Maria de Azevedo Carvalho, Evandro Klein, Felicíssimo Rosa Borges, Cipriano Cavalcante de Oliveira, Murilo Wille Ribeiro, Mário Cavalcanti de Albuquerque, Eduardo Gazzoli Longo, Ivo Hermes Batista, Luiz Gilberto Dall'igna, Luiz Manoel Alves Marçal e Helena S. Zanetti Eyben.
- Apoio de Informática
 - José A. Calvente Filho, Jufran Antônio M. Silva, Célia Maria da Silva, Lupe Motta C. Silveira.
- Integração Gitologia/Informática
 - Alfeu Zanon

8 - Bibliografia

- FARINA, M. & Matos G.M.M. (1994) Programa Nacional de Prospecção de Ouro Uma nova sistemática metodológica baseada na gitologia quantitativa. Mineração e Metalurgia. nº 531. pp 06-12.
- FARINA, M. et alii (1994) Caracterização da potencialidade aurífera brasileira através de mapas de índices de gitologia quantitativa e de prospectividade. XXXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Camboriú. Vol. I. Simpósios. pp. 283-285.

IX INTERNATIONAL GOLD SYMPOSIUM **AUGUST, 12 & 13, 1996 - Rio de Janeiro GOLD PROSPECTING NATIONAL PROGRAM** - SYSTEMATICS AND PRESENTATION OF MAPS -Geólogos Mário Farina e Gerson Manoel Muniz de Matos

GOLD PROSPECTING NATIONAL PROGRAM - SYSTEMATICS AND PRESENTATION OF MAPS -

Mário Farina Gerson M. M. Matos Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

I - Importance of Gold and its prospecting - Justification of the program -

The brazilian Gold potential is undeniable due to the fact that the nation has 3,900,000 km² of its territory, about 46%, dominated by pre-cambrian rocks of recognized metallogenetic importance, where several sequences of greenstone belts, old conglomerates, metavolcanic suites and frequent sheet-like veins swarm inserted in shear zones are to be detached as very promising geological environments.

The high number of occurences, deposits mines and old and recent "garimpos" distributed in several regions, confirms this potentiality for Gold which is also based on three centuries of extraction of the yellow metal. It is worthwhile to emphasize that Brazil was in the eighteenth century the most important gold producer in the world.

On the other hand, the prospecting campaigns held up to now have been absolutely incompatible with the enormous and indisputable configured potencial.

The value of the world gold production reached, in 1995, the sum of US\$ 28,05 billions in regard to 2,272.0 ton. The brazilian gold production, including that informal resulting from "garimpos" reached 67,4 ton, representing only US\$ 0,91 billion, which is only 2,9% of the world total production. This is extremely small if one considers the brazilian gold potentiality. Brazil holds a modest 8th place, preceded by South Africa, USA, Australia, Canada, Russia, China and Indonésia, if we take in consideration only the production from gold mines, excluding that from "garimpos", the brazilian participation in the gold world production lowers to only 25 ton. The gold production of Brazil declined from 1994 to 1995, and a new decline is foreseen for 1996.

The Brazilian gold deposits, existent and yet to be found, urgently need to be prospected in order to accelerate the processes of utilization and generation of hard currencies. Gold is an extremely valuable gift from nature but it only becomes valuable if prospected, evaluated and produced.

Gold is unlimitedly convertible into any currency at the international market price. It can be exchanged, without any major difficulties, for goods and services produced anywhere, further to being usable without restrictions in the payment of our external engagements and to increase the monetary reserves of the country.

All currencies are, at a higher or lower degree, affected by inflation, whilst gold, and this, for thousands of years, has maintained and even increased its relative value. There are no indications that this valorization process may be reverted.

The Government has been centering its action on the basic geological mapping of the country, while private companies have been investing on the detailed research and evaluation of areas already reasonably known (aiming at the delimitation or magnification of the reserves) and principally on the opening of new mines or in the improvement or modernization of the existent ones.

However, a more effective action is still lacking in the middle section of the gold deposits generation process, namely in the prospecting. The latter, even in the more developed capitalist countries, has been mostly carried out by the public sector. In a poor country such as Brazil, where there is a great lack of capital for investment in the private sector, the governmental action is even more justified.

Conscious of the relevant importance of the production of gold for Brazil, CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais planned and put into effect the Gold Prospecting National Program - PNPO ("Programa Nacional de Prospecção de Ouro"), encompassing the whole national territory.

Under these circumstances and taking as irreversible the option of the Government for an each time greater private enterprise economy, the present Program aims at evaluating potential areas and targets to be posteriorly explored by private enterprise which will then be able to develop procedures for calculating reserves of new deposits or substantially increase the existent ones. This will create the necessary conditions for the exploitation of new gold mines and consequently the increase in the national gold production.

The laws which deal with the creation and transformation of CPRM, suplly the legal coverage for the implementation of the gold prospecting, in governmental programs, bearing in mind its social attributions.

On the other hand it is important to point out the syntonization of the objectives of the program with the federal Government's main lines, supplementing the performance of the private enterprise.

In what concerns the environment, the activities foreseen are such as to care for its preservation, since the program concerns the regularly constituted enterprises, which is to say primary deposits, thus avoiding the mercury contaminating processes which occur in several "garimpos".

II - Objectives

The objectives of the program are as follows:

- To define the national geological-economical gold potentiality, distinguishing the more propitious areas.
- To stimulate the discovery of deposits and develop the economic exploitation of gold, supplementing the private enterprise action.
- To contribute significantly to the upgrading of the national primary gold production thus making possible an increase in the hard currencies cash reserves of the country, which is of recognized economic importance in foreign trade.

- To offer to those concerned a better knowledge of the national potentialities for gold exploration through a set of special maps and an informatized data-bank.
- To contribute to an increase in the gold produced through non-polluting methods thus cooperating in the preservation of the environment.

III - Operational characteristics and main lines

This Program is part of the "Pluriannual Plan 1991/1995" formalized to the Ministry of Mines and Energy. The Program was elaborated in 1991. The operational activities started in 1992, they were developed in 1993 and came into full execution in 1994. They are, in principle, permanent, with the achievement of a first large phase in 1995. It presently embraces 10 projects located at several regional units of CPRM all over Brazil and a coordinating and supervising center in Rio de Janeiro. Altogether 18 geologists work full-time on this Program, further to specialists in data processing.

The main operational segments of the Program are as follows:

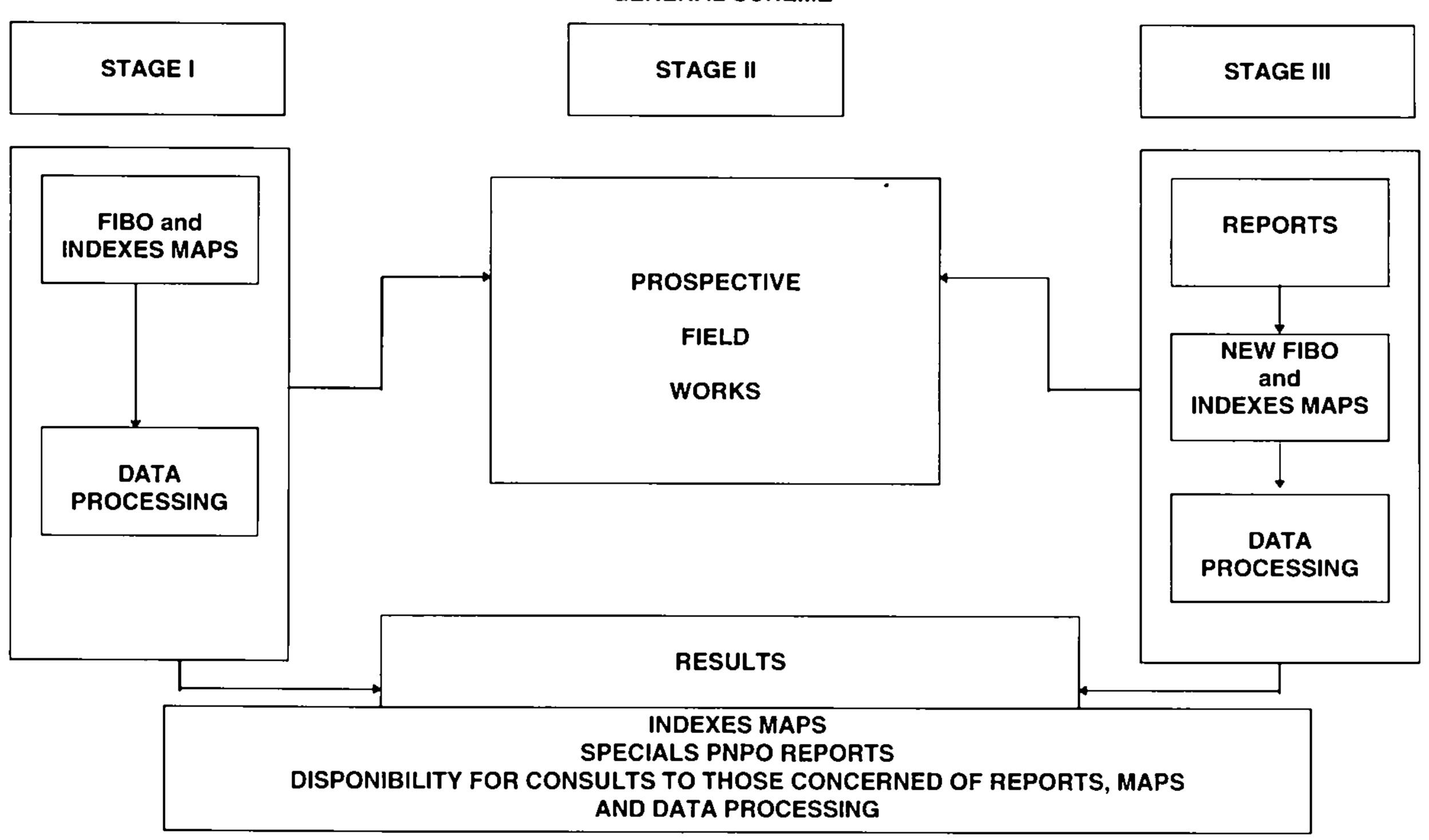
- Reunion, interpretation and systematization of all main information concerning economic geology, prospection and gold exploration in Brazil. Such information is registered on a filling card, very detailed and specialized, known as FIBO (Ficha de Informação Bibliográfica de Ouro) Gold Bibliographic Information Form, the elaboration of which is based on published and unpublished geological reports and research and mining special reports from DNPM (National Mineral Production Department) and Mining Companies. The information of the FIBO is meant to help in the calculation of the indexes, confection of specialized maps and towards the informatization of the Program, as described in the topics V, VI and VII.
 - Calculation of Gitology-index and Prospectivity-indexes.
 - Elaboration of maps based on index of gitology and indexes of prospectivity.
 - Prospective field works.
- Divulgation of the results Conferences, publication of articles divulgation of reports and maps, availability of a processed data system for consultation (Fig. 1)

The funds meant for the Program, alloted by the National Treasury were expected to amount to US\$ 12 million for the period 1991/1995, as stipulated in the Pluriannual Plan. However the budgetary difficulties only allowed the application of US\$ 3,162,290 up to the end of 1995, which obviously prevented the adequate development of the Program and propitiated the extension of the first stage of the Program until 1997.

IV - Quantitative gitology

The moderness of geological sciences points to a conjugation of factual elements with quantitative factors. On one hand one tries to base the knowledge more on unchangeable

GOLD PROSPECTING NATIONAL PROGRAM - PNPO GENERAL SCHEME



concepts such as mineralogy, petrographic nature, morphology, etc. and on the other hand on quantitative elements such as dimension, volume, contents, production, reserves, indexes etc. This is the concept of each time more to quantify the geological accidents and moderate or even minimize the interpretations of phenomena which are generally unchangeable and inconstant and sometimes unreliable. This is a way to avoid the "I think" in the decision taking process which should be based more on quantitative elements and less on subjective or just qualifying ones such as those expressions commonly used "this area is hot", "violent anomaly", "there is too much sulphide", "the pan yellowed"... amongst others.

Gitology (French etymology) is a term increasingly used especially in Europe, to describe the study of ore-deposits in the broadest sense, including its geological environment and also its economic value. Quantitative gitology is concerned with the measure of the economic importance of the various types of ore-deposits characteristics of certain geological environments, through indexes and parameters based on the reserves and on the production of a given mineral good.

Through the application of the quantitative gitology concepts the CPRM geologists involved in the project, elaborated a comparative table of the Standard Quantitative Gitology encompassing the varied geological environment related to the main gold deposits in the world, with the definition of gitologic types, to which are attributed the values of the production and of the gold reserves at world level (Fig. 2). Fourteen (14) gitologic types are to be distinguished, classified by geological environment category and characterized by the following elements: host rocks, morphology of the ore body, mineralogical association, texture and chemism of the ore, further to examples of deposits in the world and in Brazil.

The identification and characterization on a map, of the gitologic types defined and the quantification of the degrees of previous prospectivity and of demanded prospectivity are the major assignements of the Program. In order to reach these aims gitology index and prospectivity indexes were set as described in the next topic.

V - Gitology and prospectivity indexes

INDEX OF QUANTITATIVE GITOLOGY - IGQ - It represents the degree of geological favorability for gold which a given area or zone presents, in function of its qualification in the Standard Quantitative Gitology Table, and of the existing knowledge about the presence of showing, occurrences, deposits or mines of gold. It varies between 0 and 100 and it is calculated from the sum of the factors, Standard Quantitative Gitology Factor - FGQP (see Fig. 2), varying from 0 to 70, and Mineralization Factor - FM, varying from 0 to 30, both in a directly proportional way to the geological favorability. Thus, the direct dependence of the value of the Gitologic Index on the two conditioning factors becomes evident.

INDEX OF PREVIOUS PROSPECTIVITY - IPP - It is a number which indicates how and to what extent a given area has already been prospected. It varies from 0 to100 and is calculated through the sum of the values of the following factors: Geological Mapping Factor (FMG), Airborne Geophysics Factor (FAG) - Geochemical Prospection Factor (FPG), Ground Geophysics Factor (FGT), Pits and Trenches Factor (FPT), Drillings and Galleries Factor (FSO). The variation intervals of the values of each IPP conditioning Factor are established by observing a direct proportionality with the prospective importance of the types of field work carried out previously.

STANDARD GITOLOGY QUANTITATIVE TABLE RESERVES AT 1991 + ACCUMULATED TYPE **GEOLOGICAL** PRODUCTION UNTIL **FGQP ENVIRONMENTS CATEGORY** 1991 TON % 15 1 - RESIDUAL/SUPERGENIC 625 0,4 5 0,2 II - SULPHIDE RICH OPHIOLITE 327,6 III - MARINE VOLCANO-SEDIMENTARY ROCKS WITH PREDOMINANCE OF A BIMODAL VOLCANIC SUITE (THOLEIITIC 1,5 30 **EVENTUALY** 2.387,5 FOLDED AND TO CALC-ALKALIC SERIES) AND LESS ASSOCIATION **METAMOR-**SEDIMENTARY COMPONENTS IV - SULPHIDE MINERALIZATION PRE-WITH PHOSED DOMINANTLY ASSOCIATED SEDI-VOLCANO SEQUENCES SEDIMENTARY MENTARY ROCKS WITH LESS VOL-0,3 15 440 ROCKS CANIC COMPONENTS **MEDIUM TO** LOW META-65 MORPHOSED, **V - GREENSTONE BELTS AND SIMILAR** 28.276,7 17,6 **FOLDED** SEQUENCES VI - SUBAEREOUS VOLCANIC, RELATED SUBDUCTION ZONE. BIMODAL 8,2 50 ASSOCIATION WITH 13.318,3 CALC-ALKALIC ANDESITIC TO RHYOLI-! **VOLCANIC ROCKS** TIC SUITE. CENOZOIC AGE VII - PORPHYRY COOPER 9.442 5,8 40 VIII - SKARN 1.035 0,6 20 **ASSOCIATION** IX - QUARTZ-AURIFEROUS LOADS WITH PLUTONIC ROCKS PERIPHERICAL TO INTRUSIVE ROCKS 30 2.389,5 1,5 OF ACID INTERMEDIARY TO COMPOSITION UNMETAMOR-X - RECENT PLACERS 24.508,3 15,2 **PHOSED VERY LOW** 30 GRADE 1.973,5 1,2 XI - CARBONACEOUS-CARBONATED METAMOR-ROCK SEQUENCES ASSOCIATION PHISM XII - ITABIRITES WITH FERRIFEROUS TO LOW TO ME-WITH MANGANESIFEROUS DIAN GRADE SEDIMENTARY CARBONATED 96,4 0,1 ROCKS LEVELS **METAMOR-**XIII - PALEOPLACERS OF ARCHEAN TO PHISM 65,929 41,7 70 LOWER PROTEROZOIC **ASSOCIATION WITH SHEARED** XIV QUARTZ-AURIFEROUS LOADS 5,7 40 ROCKS RELATED TO LARGE CRUSTAL LI-9.407,2 NEAMENTS (INCLUDING FAULTS AND SHEAR ZONES) **TOTAL** 160.156 100

Fig. 2

INDEX OF DEMANDED PROSPECTIVITY - IPD - It is a number which indicates the intensity with which a given area is to be prospected. It varies from 0 to 100 and is calculated through the conjugation of the IPP in such a way that for the result obtained there is an inverse proportionality between the value of the IPP and the value of the IPD, and a direct proportionality between the value of IGQ and that of the IPD. Thus, an area or a zone characterized as of high IGQ and IPP will show an high IPD, whilst another area characterized as of low IGQ and high IPP will present a low IPD.

It is important to elucidate that the calculations of the IGQ, IPP and IPD are effected with the help of various charts and formulas, elaborated in a systematic way and improved through their practical application in various Brazilian auriferous areas. Such charts and formulas are to be found in the Technical Manual of the National Gold Prospection Program and are available, to those interested, at CPRM.

VI - Indexes maps

Zoning maps are being elaborated showing the distinction of the different indexes for all the auriferous and potencially auriferous areas of Brazil. Such Maps will be made as follows:

In the scale 1:250.000 - Only in areas selected as important for gold (Fig. 3).

- Maps of Gold Deposits MJA
- Maps of Quantitative Gitology Index MIGQ
- Maps of Previous Prospectivity Index MIPP
- Maps of Demanded Prospectivity Index MIPD.

In the scale 1:2.500.000 - Covering the entire national territory.

- Map of Auriferous Reserves and Production - where will be represented the annual total gold reserve and gold production of Brazil, indicated by the very tonnage

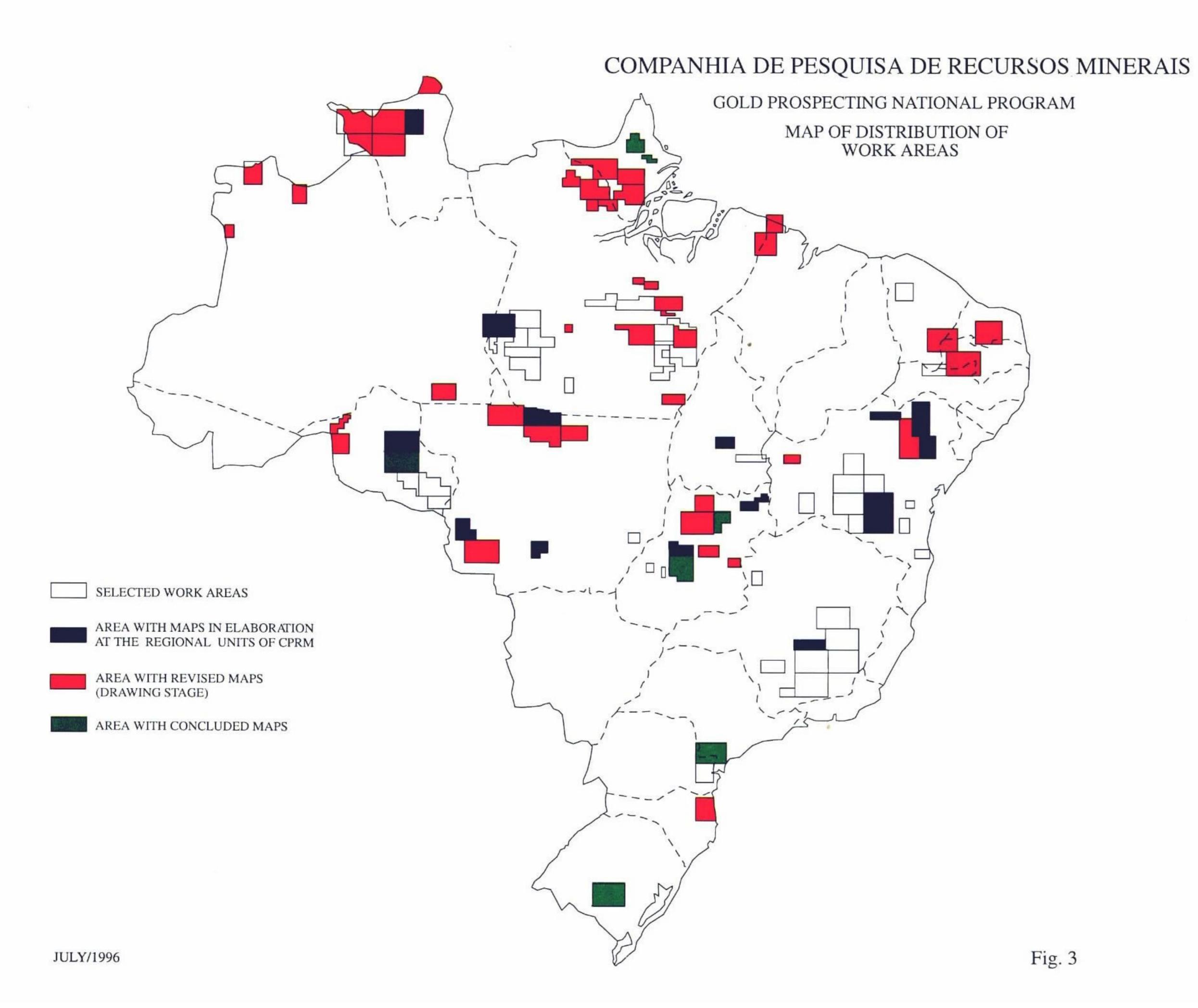
The preliminary selection identified areas with interest for the 1:250.000 maps in a total of 1.018.607 km², representing 12% of the national territory, 50% of which are located in the northern region.

VII - Data processing

The data processing of the National Gold Prospecting Program - PNPO, comprehends the whole universe of data and information picked up concerning the economic geology, prospection, exploration, gold reserves and production of the whole national territory.

The sources of this data are published reports, articles and maps, unpublished private reports, the PNPO specialized thematics maps (MIGQ, MIPP and MIPD) and the results of the prospective field works to be carried out by the PNPO.

This set constitutes the GOLD SYSTEM (Sistema Ouro - SOU) with its various data bases (specially in what concerns metallogeny, geochemistry and geophysics, composing the



PNPO System, which will be more extensive and will give to the users full conditions for the obtention of information and technical elements to take decisions in the scope within which the PNPO operates (Fig. 4).

VIII - Results

The results have been quite significant in spite of the complete unsuitability of the financial resources to the necessities of the Program.

The divulgation up to now, has been realized through lectures and discussion with the mineral community. The repercussion has been quite positive and stimulates the pursuit of the works.

The consolidation of a new and objective methodology based on the principles of the Quantitative Gitology, modelled on concepts of the international bibliography, duly adapted to the brazilian condition and containing a strong dose of quantified geological elements represent a most useful and safe tool for the development of the economic geology and for gold prospecting, with quite encouraging results.

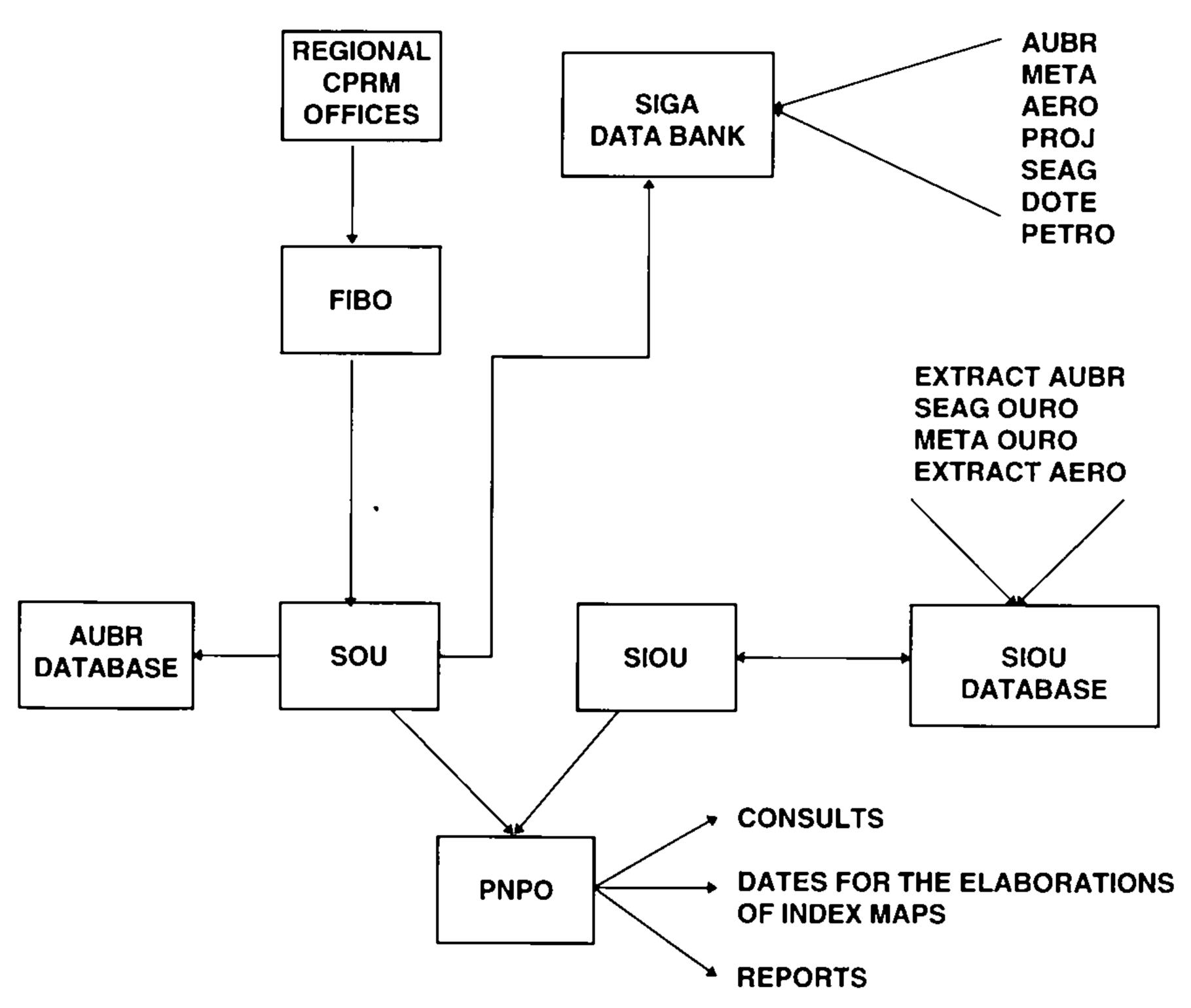
At the present time 106 auriferous and potentially auriferous areas totalizing 1.018.607 km² were selected, representing 12% of the national territory (Fig.2).

Up to the end of 1995 the main results obtained were as follows:

- Establishment of a methodology to calculate the gitology and prospectivity indexes.
- Composition of the Gold Bibliographic Information Form (FIBO)
- Development of the initial data processing phases concerning the economic geology, prospection and exploration for Gold in Brazil, thus allowing to put into practice, in a near future, the GOLD SYSTEM and the PNPO SYSTEM.
 - Completed Gold Bibliographic Information Form (FIBO): 403
 - Under elaboration Gold Bibliographic Information Form (FIBO): 95
 - Digitation of 329 FIBO
 - Sets of Maps in the scale 1: 250.000 being concluded: 59
 - Sets of Maps in the scala 1:250.000 concluded: 05
- Map of Auriferous Reserves and Production, in the scale 1:7.000.000 covering the entire national territory, where are represented the knowed total gold reserve and the gold production of Brazil at 1994.

The main aims for 1996/1997 are the following:

FUNCTIONAL STRUCTURE OF THE SYSTEM (DATA PROCESSING)



SYSTEMS:

SOU - Gold System

SIOU - Integrated Gold System

DATABASES:

AUBR - Brazil Gold

SEAG OURO - Gold Geochemistry

META OURO - Gold Occurences

META - Mineral Occurences

AERO - Airborne Geophysics

PROJ - CPRM Projects

DOTE - Bibliography

PETRO - Petrography

Fig. 4

- Filling out of 516 FIBO;
- Digitation of 685 FIBO:
- Elaboration of 101 sets of maps in the scale 1:250.000 (the foressen total for the program is presently 106):
 - Beginning of the field prospecting activities;
- Availability of the PNPO SYSTEM for consultation through the supply of the compatible financial resources.

IX - Working team

Programatic conception and supervision: geologist Mário Farina (Rio de Janeiro); coordination: geologist Gerson M.M. Matos (Rio de Janeiro); execution: geologist Homero de Araújo Neto (Brasília), Ricardo Gallart de Menezes (Rio de Janeiro), João Ângelo Toniolo (Porto Alegre), Carlos Alberto Kischner (Porto Alegre), Luiz Moacyr de Carvalho (Salvador), João Henrique Larizzatti (Manaus) Antônio José Barbosa (Recife), José Maria A. Carvalho, Felicissimo Rosa Borges (Goiânia), Cipriano Cavalcante de Oliveira (Goiânia), Mario V. Albuquerque (Cuiabá), Luiz Manoel Alves Marçal (Belo Horizonte), Luiz Gilberto Dall'Igna (Porto Velho), Eduardo Gazzoli Longo e Ivo Hermes Batista (São Paulo), geographer Helena S. Zanetti Eyben (Brasília); data processing support (Rio de Janeiro). Alfeu Zanon and José A. Calvente Filho.

This working team is entirely composed of CPRM technicians with the collaboration of professionals from other institutions, especially of the DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral (National Mineral Production Department).

The program is part of the activities of CPRM's Directory of Geology and Mineral Resources, headed by geologist Antônio Juarez Milmann Martins.

X - Complementary information

The nature, complexity and high importance of the Program call the necessity of its permanent improvement. To this end comments, criticisms and suggestions will always be welcome, they may be addressed to the Departamento de Projetos Especiais (Special Projects Department) of CPRM, Av. Pasteur, 404 - Urca - Rio de Janeiro - Phone: (021) 295-5446 and Fax (021) 295-3647.

Complementary information concerning the Program may be obtained at the same address.



ENDEREÇOS

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SEDE

SGAN - 603 - Módulo "l" - 1º andar

Telefones: (061) 312.5252 - (061) 312.5253 (PABX)

Telex: 611355 - Fax: (061) 225.3985 CEP 70830-030 - Brasília - DF

Escritório do Rio de Janeiro

Av. Pasteur, 404 - Urca

Telefones: (021) 295.5337 - (021) 295.0032 (PABX)

Telex: 2122685 - Fax: (021) 295.6347 CEP 22290-240 - Rio de Janeiro - RJ

Diretoria de Geologia e Recursos Minerais

Telefones: (021).295.6196 - (061) 223.1166 (PABX)

Fax: (021) 295.6347 - (061) 225.3985

Departamento de Recursos Minerais

Telefone: (021) 295.5446 - (021) 295.0032 (PABX)

Fax: (021) 295.6347

Divisão de Documentação Técnica

Telefones: (021) 295.5897 - (021) 295.5997 - (021)

295.0032 r. 250/389 Fax: (021) 295.6347

UNIDADES OPERACIONAIS

Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco

Telefones: (091) 226.0016 - (091) 226.6066 (PABX)

Telex: 911149 - Fax: (091) 226.0016 CEP: 66095-110 - Belém - PA

Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 - Funcionários

Telefones: (031) 261-3037 - (031) 261.5977 (PABX)

Telex: 311011 - Fax: (031) 261.5585 CEP: 30140-002 - Belo Horizonte - MG

Superintendência Regional de Goiânia

Rua 148, 485 - Setor Marista

Telefones: (062) 281.1709 - (062) 281.1522 (PABX)

Telex: 622157 - Fax: (062) 281.1709 CEP: 74001-970 - Goiânia - GO

Superintendência Regional de Manaus

Av. Carvalho Leal, 1017 - Cachoeirinha

Telefones: (092) 622.4387 - (092) 622.4723 (PABX)

Telex: 922265 - Fax: (092) 622.2977 CEP: 69065-001 - Manaus - AM

Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Santa Tereza

Telefones: (051) 233.4643 - (051) 233.7311 (PABX)

Telex: 511062 - Fax: (051) 233.7772 CEP: 90840.030 - Porto Alegre - RS

Superintendência Regional de Recife

Av. Beira Rio, 45 - Madalena

Telefones: (081) 228.2988 - (081) 227.0277 (PABX)

Telex: 811368 - Fax: (081) 228.2142 CEP: 50610-100 - Recife - PE

Superintendência Regional de Salvador

6a. Avenida do Centro Administrativo da Bahia

Estrada da Sussuarana, 2862

Telefones: (071) 371.2835 - (071) 230.9977 (PABX)

Telex: 711182 - Fax: (071) 371.4005 CEP: 41213-000 - Salvador - BA

Superintendência Regional de São Paulo

Rua Domingos de Morais, 2463 - Vila Mariana

Telefones: (011) 575.2094 - (011) 574.7977 (PABX)

Fax: (011) 572.9186

E-Mail: cprm_sp@eu.ansp.br CEP 04035-000 - São Paulo - SP

Residência de Fortaleza

Av. Santos Dumont, 7700 - 4° andar - Papicu

Telefones: (085) 265.1726 - (085) 265.1288 (PABX)

Fax: (085) 265.2212

CEP: 60150-163 - Fortaleza - CE

Residência de Porto Velho

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques

Telefones: (069) 221.5435 (069) 223.3544 (PABX)

Telex: 692124 - Fax: (069) 221.5435 CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO

Residência de Terezinha

Rua Goiás, 312 - Sul

Telefones: (086) 222.6963 - (086) 222.4153 (PABX)

Telex: 862141 - Fax: (086) 222.6651 CEP: 64001-570 - Terezina - PI

Divisão de Marketing e Divulgação

Av. Brasil, 1731 - Funcionários

Telefones: (031) 261.4300 - (031) 261.5977 - r. 58 (PABX)

Telex: 311011 - Fax: (031) 261.5585 CEP: 30140.002 - Belo Horizonte - MG

PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO - PNPO -

ÁREA GO-05 LUZIÂNIA GOIÁS

- MAPA DE JAZIMENTOS AURÍFEROS
- MAPA DE ÍNDICE DE GITOLOGIA QUANTITATIVA
- MAPA DE ÍNDICE DE PROSPECTIVIDADE PRÉVIA
- MAPA DE ÍNDICE DE PROSPECTIVIDADE DEMANDADA



QUADRO DE VALORES DO FPG

TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA

- DENSIDADE DE 1 AMOSTRA/> 10 ATÉ 50 Km²

- DENSIDADE DE 1 AMOSTRA/≥ 5 ATÉ 10 Km²

- DENSIDADE DE 1 AMOSTRA/> 10 ATÉ 50 Km²

- DENSIDADE DE 1 AMOSTRA/≥ 5 ATÉ 10 Km²

TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA

TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA

COM ESCAVAÇÕES E POÇOS EXPLORATÓRIOS

TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA

COM SONDAGEM EXPLORATÓRIA

COM SONDAGEM DE DETALHE

COM ESCAVAÇÕES E/OU POÇOS EM MALHA

O VALOR DE FPG É CUMULATIVO APENAS POR MEIO DE AMOSTRAGEM

O VALOR ATRIBUÍDO AO FGT É CUMULATIVO

QUADRO DE VALORES DO FPT

O VALOR ATRIBUÍDO AO FPT NÃO É CUMULATIVO

QUADRO DE VALORES DO FSO

O VALOR ATRIBUÍDO AO FSO NÃO É CUMULATIVO

QUADRO DE VALORES DO FGT

- DENSIDADE DE 1 AMOSTRA/< 5 Km²

- DENSIDADE DE 1 AMOSTRA/< 5 Km²

SEM PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA

SEDIMENTO DE CORRENTE (SC):

CONCENTRADO DE BATEIA (CB):

SOLO (L) E/OU ROCHA (R)

SEM GEOFÍSICA TERRESTRE

COM IP E MÉTODOS ASSEMELHADOS

COM MAGNETOMETRIA

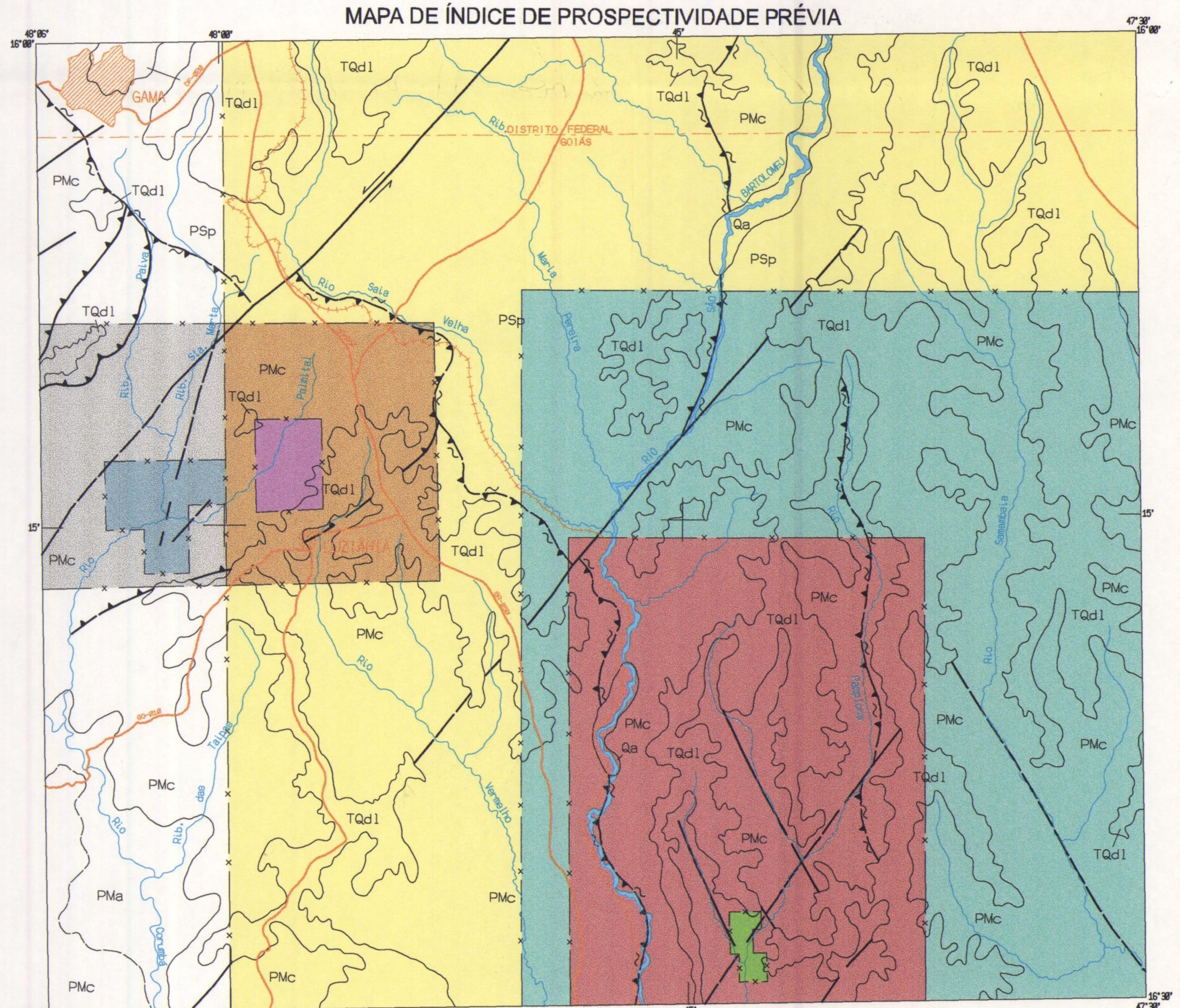
SEM ESCAVAÇÕES

SEM SONDAGEM

VALOR DO FPG

VALOR DO FGT

VALOR DO FPT



ÍNDICE DE PROSPECTIVIDADE PRÉVIA - IPP

SIMBOLOGIA	VALOR DO	VALORES ATRIBUÍDOS AOS FATORES DE CÁLCULO DO IPP						
		FMG	FAG	FPG	FGT	FPT	FSO	
	5	5	0	0	0	0	0	
	13	5	0	8 (sc+cB)	0	0	0	
	15	15	0	0	0	0	0	
	20	5	0	15 (SC+CB)	0	0	0	
	23	15	0	8 (sc+cB)	0	0	0	
	25	10	0	15 (SC+CB)	0	0	0	
	29	15	0	14 (SC+CB)	0	0	0	
	65	20	0	25 (SC+CB+L)	0	5	15	
	80	20	0	25 (SC+CB+L)	0	10	25	

NOTA EXPLICATIVA

OS VALORES DE ÍNDICE DE PROSPECTIVIDADE PRÉVIA - IPP SÃO NÚMEROS QUE INDICAM COMO E QUANTO UMA DETERMINADA ÁREA JÁ FOI PROSPECTADA E FORAM CALCULADOS ATRAVÉS DO SOMATÓRIO DOS FATORES FMG - FATOR DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO, FAG - FATOR DE AEROGEOFÍSICA, FPG - FATOR DE PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA, FGT - FATOR DE GEOFÍSICA TERRESTRE, FPT -FATOR DE ESCAVAÇÕES/POÇOS E TRINCHEIRAS E FSO - FATOR DE SONDAGEM

IPP = FMG + FAG + FPG + FGT + FPT + FSO

OS VALORES ATRIBUÍDOS A CADA FATOR CONDICIONANTE DO IPP RESULTARAM DA IMPORTÂNCIA PROSPECTIVA DOS TIPOS DE TRABALHOS DE CAMPO REALIZADOS NAS ÁREAS CORRESPONDENTES ÀS ZONAS DE LIMITES DE IPP, E FORAM EXTRAÍDOS DOS QUADROS DISCRIMINANTES ABAIXO DEMONSTRADOS.

OLIADDO DE VALODES DO EMO

ESCALA DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO	VALOR DO FMG
< 1:250.000	0
1:250.000	5
1:100.000	10
1:50.000	15
≥ 1:25.000	20

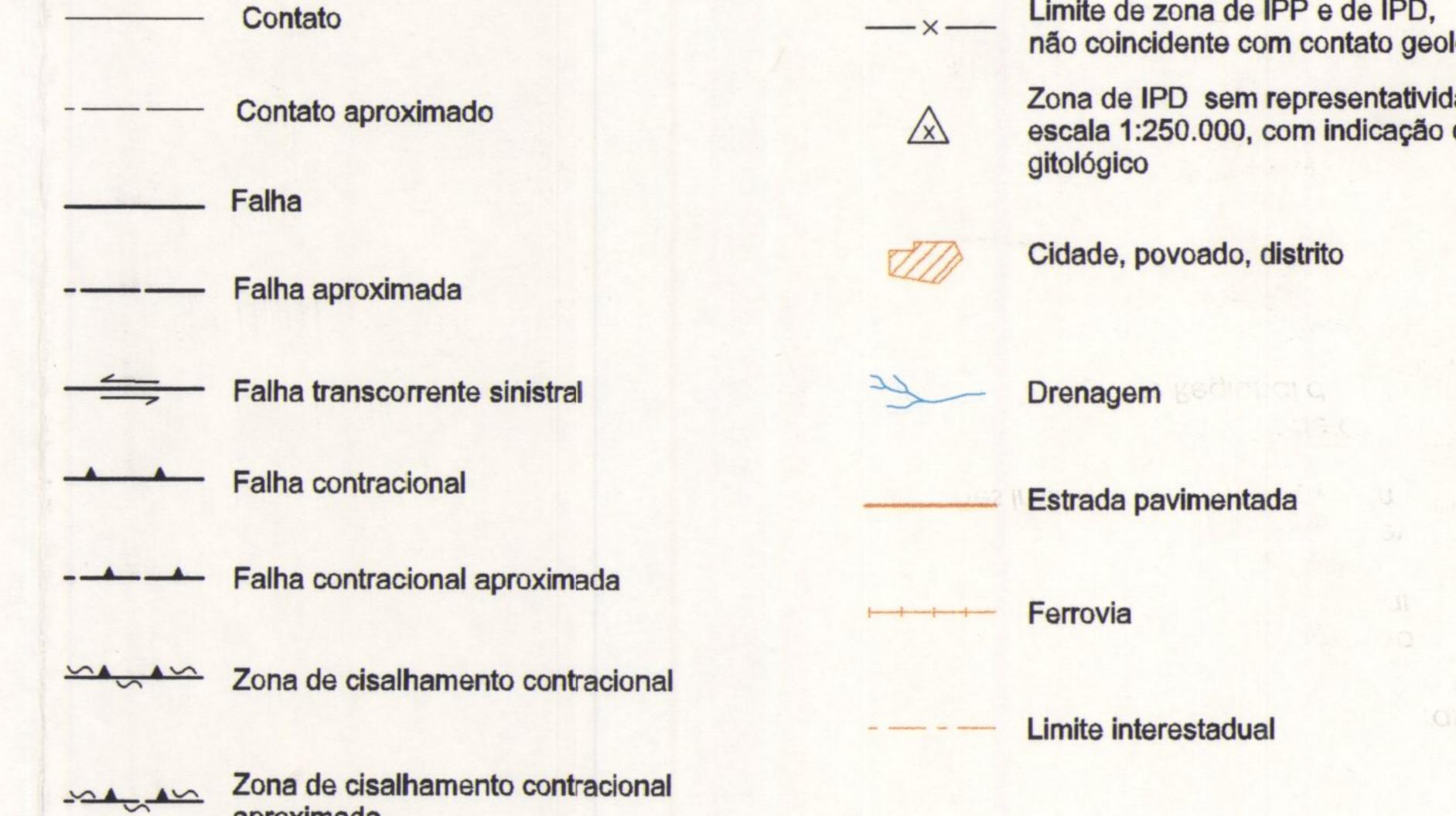
O VALOR ATRIBUÍDO AO FMG NÃO É CUMULATIVO

QUADRO DE VALORES DO FAG

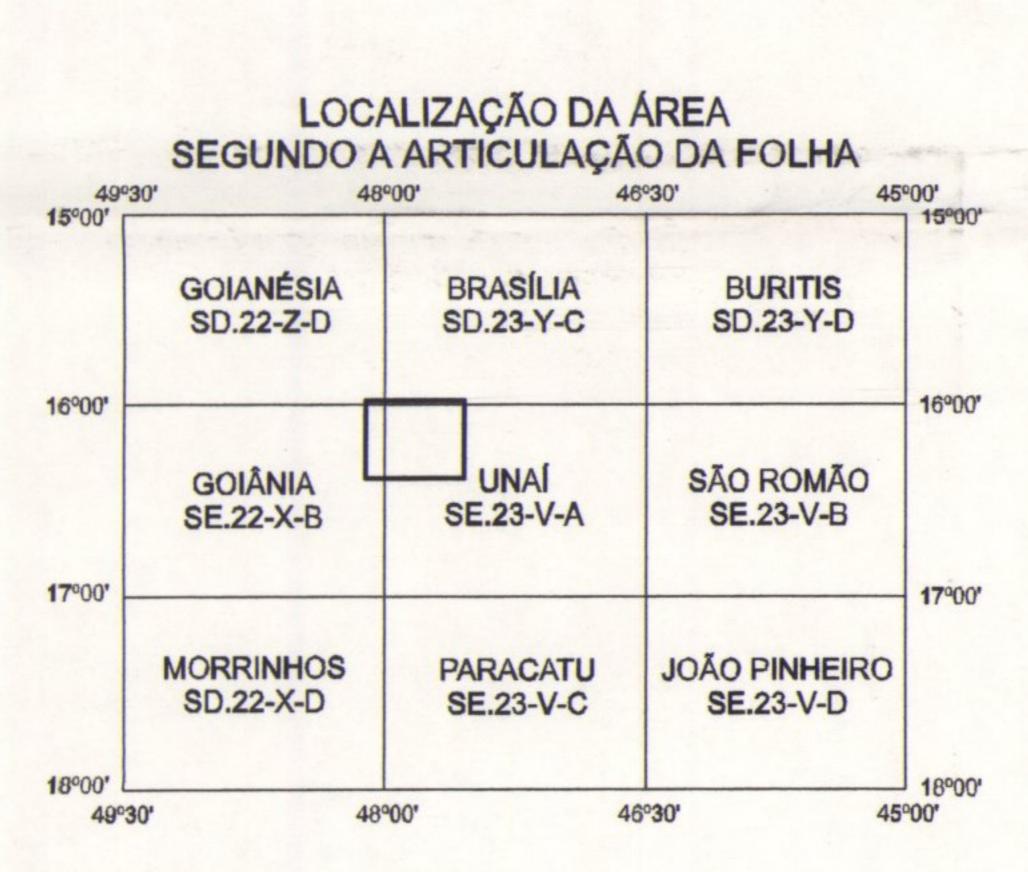
TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA	VALOR DO FAG
SEM AEROGEOFÍSICA	0
COM AEROGEOFÍSICA DE RECONHECIMENTO (AEROGAMAESPECTOMETRIA, AEROMAGNETOMETRIA)	5
COM AEROGEOFÍSICA DE DETALHE (INPUT, ETC.)	10

O VALOR ATRIBUÍDO AO FAG NÃO É CUMULATIVO

		AMBIENCIA (EOLOG	GICA E LITOESTRATIGRAFIA
FANEROZÓICO	Cenozóico	Quaternário	Qa	Aluviões: sedimentos inconsolidados areno-argilosos com níveis de cascalho
		Terciário	TQdl	Cobertura residual: sedimentos detríticos elúvio-coluvionares e colúvio-aluvionares, lateritizados (Coberturas Detrito-Lateríticas)
PROTEROZÓICO	Superior		PSp	Seqüência metassedimentar marinha fáceis sublitorânea a litorânea: ardósias, metargilitos, metassiltitos com intercalações de quartzitos (Grupo Paranoá)
	Médio		PMc	Seqüência metassedimentar plataformal: quartzo-sericita filitos, quartzo-sericita-clorita filitos com níveis de filitos carbonosos e quartzitos, granada-sericita-quartzo xistos e calcifilitos (Grupo Canastra)
			PMa	Sequência metassedimentar plataformal: calci-clorita-biotita xistos, calci-clorita-muscovita xistos feldspáticos, com intercalações de grafita xistos e metacalcários (Grupo Araxá)
	Conta	ato		Limite de zona de IPP e de IPD, não coincidente com contato geológico
Contato aproximado				Zona de IPD sem representatividade na escala 1:250.000, com indicação do tipo gitológico







Base geográfica extraída das Folhas SE.23-V-A e SE.22-X-B editadas em 1980 pelo IBGE. Declinação magnética do centro da folha SE.23-V-A em 1980: 17°33. Cresce 9' anualmente. Os dados relativos à geologia a acs jazimentos auríferos foram extraídos do Projeto (CPRM/DNPM, 1980), do Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previção de Recursos Minerais, Folha Unaí (CPRM/DNPM, 1986), do Projeto Avaliação dos Ambientes Auríferos (METAGO, 1990), teses de mestrado do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília e de relatórios de pesquisa do DNPM.
Digitalização por: CONAGE CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

ESCALA 1:250.000

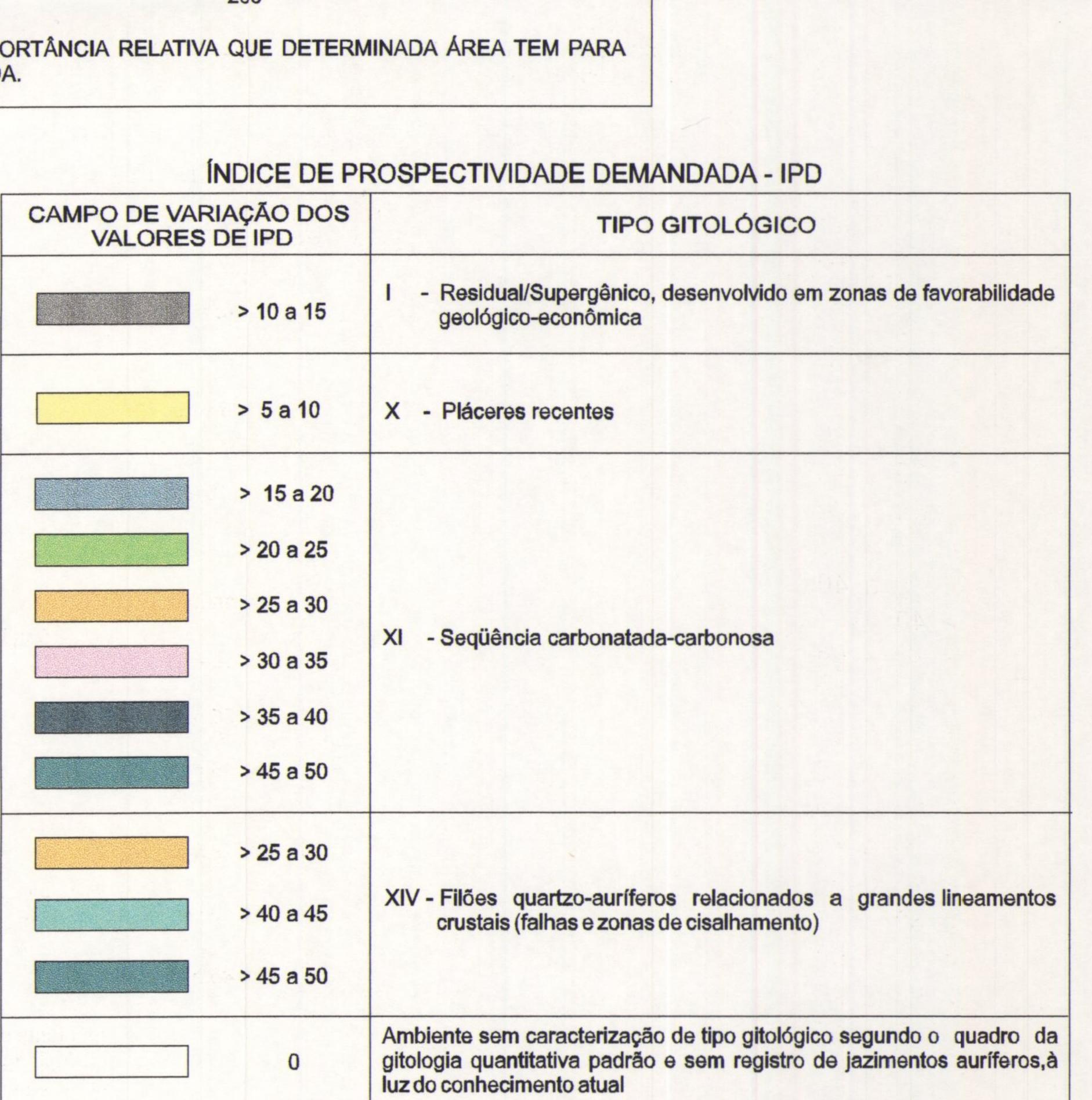
NOTA EXPLICATIVA

OS VALORES DO ÍNDICE DE PROSPECTIVIDADE DEMANDADA - IPD RESULTAM DA CONJUGAÇÃO DOS DIVERSOS VALORES DE ÍNDICE DE PROSPECTIVIDADE PRÉVIA - IPP E DE ÍNDICE DE GITOLOGIA QUANTITATIVA - IGQ, OBTIDOS ATRAVÉS DA FÓRMULA:

MAPA DE ÍNDICE DE PROSPECTIVIDADE DEMANDADA

INDICANDO A IMPORTÂNCIA RELATIVA QUE DETERMINADA ÁREA TEM PARA SER PROSPECTADA.

CAMPOS DE VARIAÇÃO PARA REPRESENTAÇÃO DOS VALORES DE IPD > 5 a 10 > 10 a 15 > 15 a 20 > 20 a 25 > 25 a 30 > 30 a 35 > 35 a 40 > 40 a 45 > 45 a 50 > 50 a 55 > 55 a 60 > 60 a 65 > 65 a 70 > 70 a 75 > 75 a 80 > 80 a 85 > 85 a 90 > 90 a 95 > 95 a 100



CPRM Serviço Geológico do Brasil

Programa concebido e executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM. Concepção Progra-mática e Supervisão: Geólogo Mário Farina. Coordenação Nacional: geólogo Gerson Manoel Muniz de Matos. Assistência Técnica: geólogo Ricardo

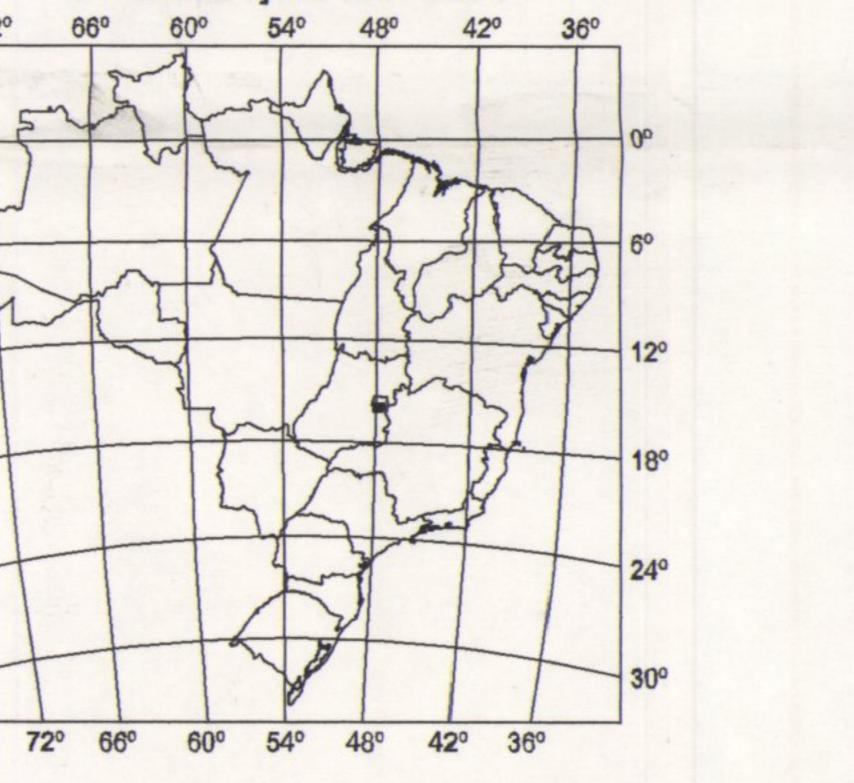
AMBIÊNCIA GEOLÓGICA E LITOESTRATIGRAFIA

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

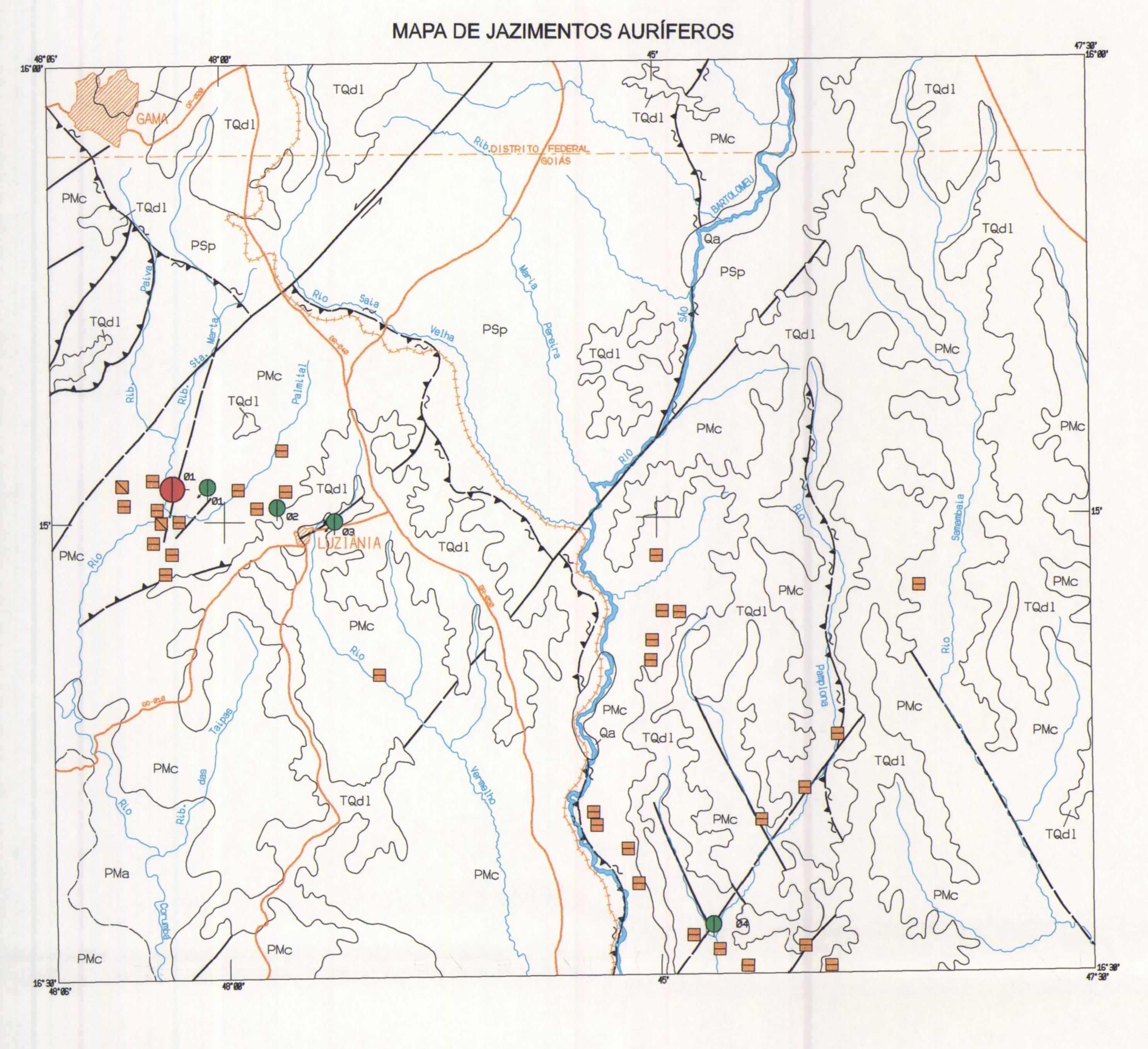
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

PROTEROZÓICO FANEROZÓICO	Cenozóico	Quaternário	Qa	Aluviões: sedimentos inconsolidados areno-argilosos com níveis de cascalho
		Terciário	TQdl	Cobertura residual: sedimentos detríticos elúvio-coluvionares e colúvio-aluvionares, lateritizados (Coberturas Detrito-Lateríticas)
000	Superior		PSp	Sequência metassedimentar marinha fáceis sublitorânea a litorânea: ardósias, metargilitos, metassiltitos com intercalações de quartzitos (Grupo Paranoá)
OTEROZÓIC	Médio		PMc	Seqüência metassedimentar plataformal: quartzo-sericita filitos, quartzo-sericita-clorita filitos com níveis de filitos carbonosos e quartzitos, granada-sericita-quartzo xistos e calcifilitos (Grupo Canastra)
PR			PMa	Sequência metassedimentar plataformal: calci-clorita-biotita xistos, calci-clorita-muscovita xistos feldspáticos, com intercalações de grafita xistos e metacalcários (Grupo Araxá)
	Conta	to		Limite de zona de IPP e de IPD, não coincidente com contato geológico
	Contato aproximado			Zona de IPD sem representatividade na escala 1:250.000, com indicação do tipo



PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO - PNPO

ÁREA GO-05 - LUZIÂNIA - GOIÁS



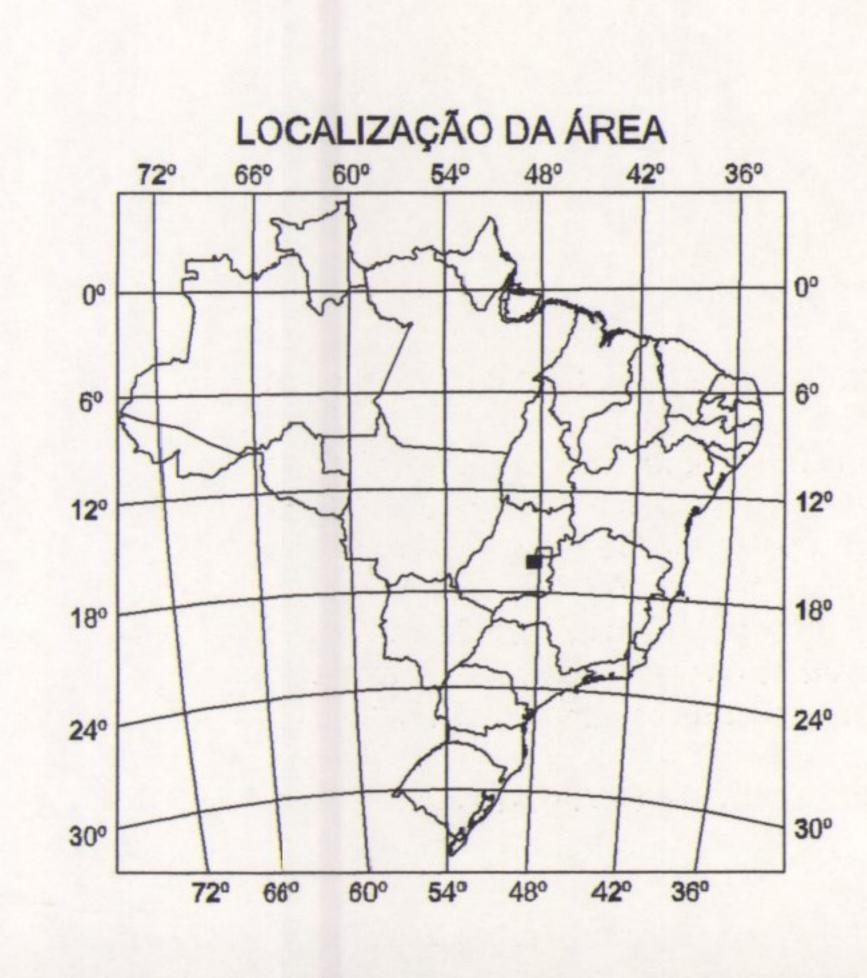
CARACTERÍSTICAS DOS JAZIMENTOS STATUS INDÍCIO OCORRÊNCIA CLASSE **JAZIMENTOS** JAZIDA PRIMÁRIA 01 - Faz. Santa Maria / Campo Largo **TAMANHO** OCORRÊNCIA RESERVA + PRODUÇÃO ACUMULADA DE OURO 01 - Garimpo Ribeirão Santa Maria 02 - Rego Saia Velha 03 - Garimpo de Luziânia 04 - Cabeça Seca INDETERMINADO GARIMPAGEM

PARALISADA

Base geográfica extraída das folhas SE.23-V-A e SE.22-X-B editadas em 1980 pelo IBGE. Declinação magnética no centro da folha SE.23-V-A em 1980: 17º33. Cresce 9' anualmente. Os dados relativos relatórios de pesquisa do DNPM.

Digitalização por: CONAGE CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

SEM GARIMPAGEM



AMBIÊNCIA GEOLÓGICA E LITOESTRATIGRAFIA

00	Cenozóico	Quaternário	Qa	Aluviões: sedimentos inconsolidados areno-argilosos com níveis de cascalho
FENEROZÓICO		Terciário	TQdl	Cobertura residual: sedimentos detríticos elúvio-coluvionares e colúvio-aluvionares, lateritizados (Coberturas Detrito-Lateríticas)
0	Superior		PSp	Seqüência metassedimentar marinha fáceis sublitorânea a litorânea: ardósias, metargilitos, metassiltitos com intercalações de quartzitos (Grupo Paranoá)
PROTEROZÓICO		Médio	PMc	Seqüência metassedimentar plataformal: quartzo-sericita filitos, quartzo-sericita-clorita filitos com níveis de filitos carbonosos e quartzitos, granada-sericita-quartzo xistos e calcifilitos (Grupo Canastra)
PR			PMa	Sequência metassedimentar plataformal: calci-clorita-biotita xistos, calci-clorita-muscovita xistos feldspáticos, com intercalações de grafita xistos e metacalcários (Grupo Araxá)

--- Contato aproximado ---- Falha ---- Falha aproximada Falha transcorrente sinistral Falha contracional

Falha contracional aproximada

Zona de cisalhamento contracional

Zona de cisalhamento contracional

Cidade, povoado, distrito

Estrada pavimentada

Limite interestadual

Drenagem

Ferrovia

Limite de zona de IGQ, não coincidente com contato geológico

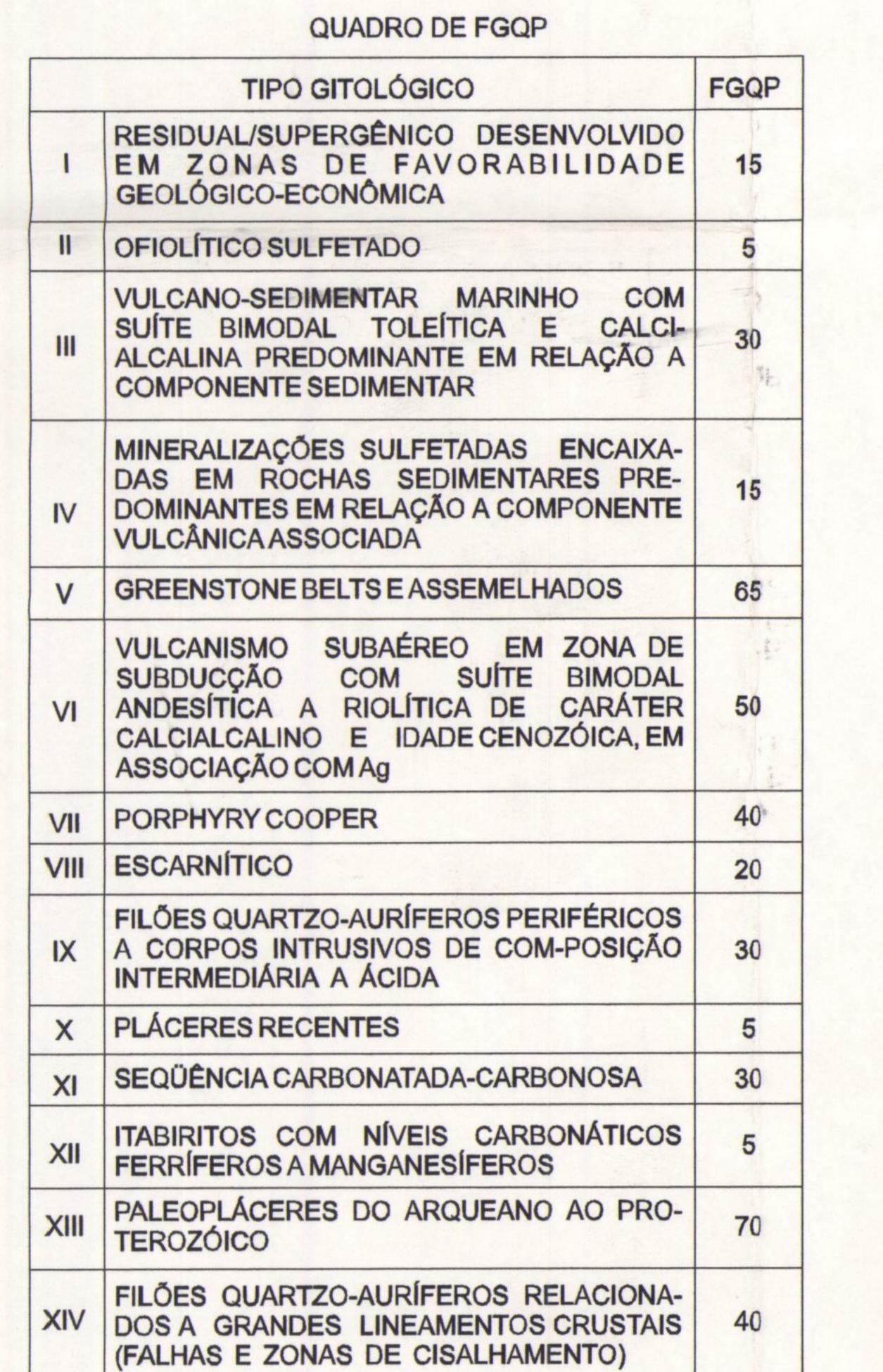
Zona de IGQ sem representatividade na escala 1:250.000, com indicação do tipo

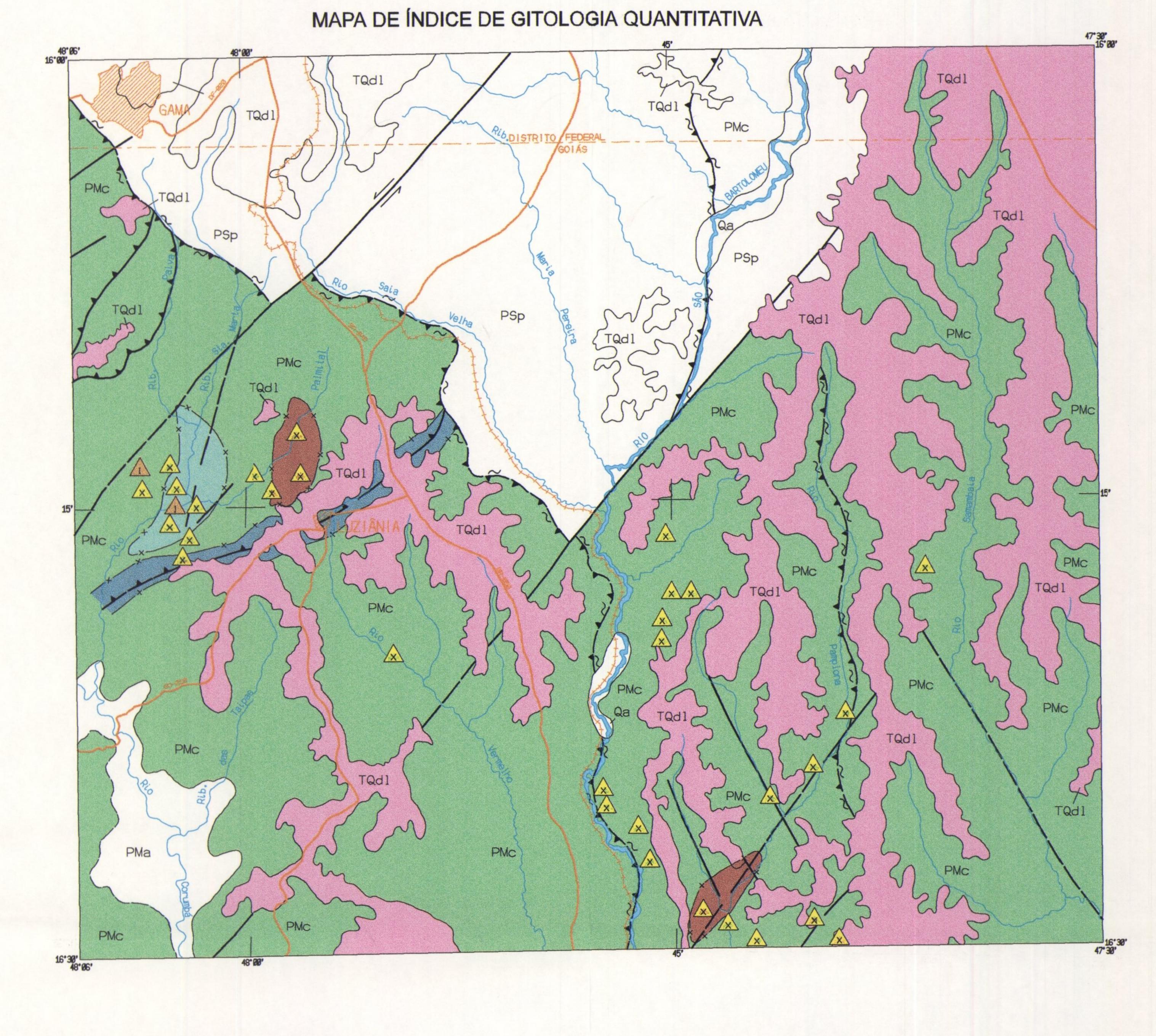
	QUADRO DE FGQP			
TIPO GITOLÓGICO				
1	RESIDUAL/SUPERGÊNICO DESENVOLVIDO EM ZONAS DE FAVORABILIDADE GEOLÓGICO-ECONÔMICA	15		
11	OFIOLÍTICO SULFETADO	5		
III	VULCANO-SEDIMENTAR MARINHO COM SUÍTE BIMODAL TOLEÍTICA E CALCI- ALCALINA PREDOMINANTE EM RELAÇÃO A COMPONENTE SEDIMENTAR	30		
IV	MINERALIZAÇÕES SULFETADAS ENCAIXA- DAS EM ROCHAS SEDIMENTARES PRE- DOMINANTES EM RELAÇÃO A COMPONENTE VULCÂNICA ASSOCIADA	15		
٧	GREENSTONE BELTS E ASSEMELHADOS	65		
VI	VULCANISMO SUBAÉREO EM ZONA DE SUBDUCÇÃO COM SUÍTE BIMODAL ANDESÍTICA A RIOLÍTICA DE CARÁTER CALCIALCALINO E IDADE CENOZÓICA, EM ASSOCIAÇÃO COM Ag	50		
VII	PORPHYRY COOPER	40		
VIII	ESCARNÍTICO	20		
IX	FILÕES QUARTZO-AURÍFEROS PERIFÉRICOS A CORPOS INTRUSIVOS DE COM-POSIÇÃO INTERMEDIÁRIA A ÁCIDA	30		

NOTA EXPLICATIVA

O CÁLCULO DO ÍNDICE DE GITOLOGIA QUANTITATIVA IGQ É EFETUADO ATRAVÉS DA SOMA DO FATOR DE GITOLOGIA QUANTITATIVA PADRÃO - FGQP E DO FATOR DE

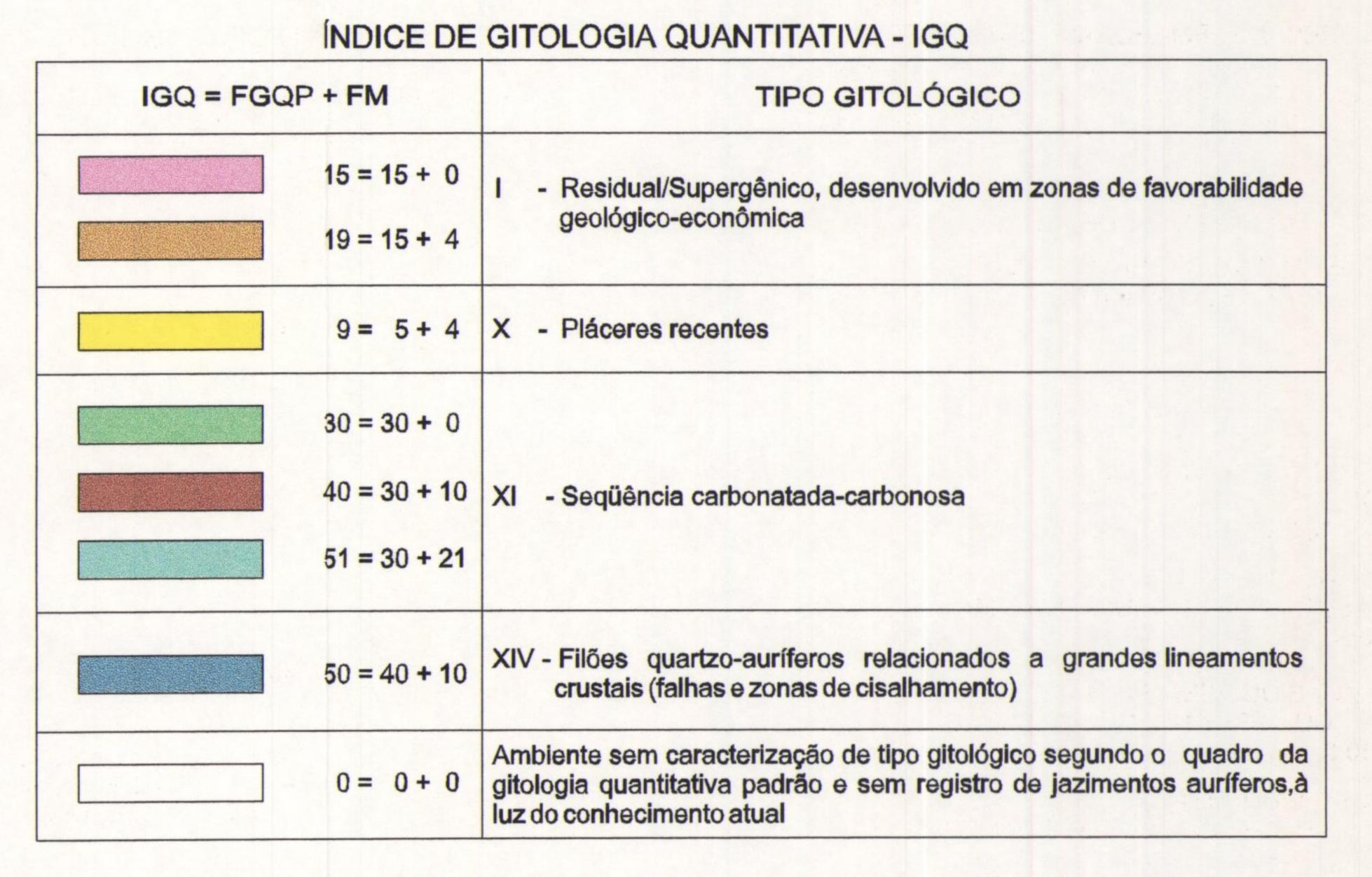
OS VALORES DO FGQP FORAM ESTABELECIDOS EM FUNÇÃO DA PRODUÇÃO ACUMULADA + RESERVA DE CADA TIPO GITOLÓGICO EM RELAÇÃO AO TOTAL MUNDIAL.





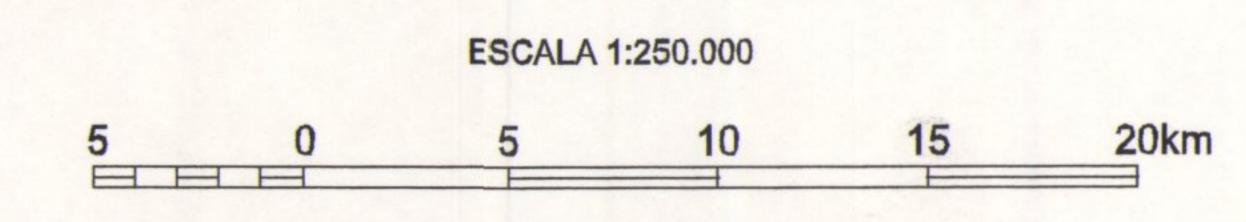
OS VALORES DE FM FORAM ESTABELECIDOS EM FUNÇÃO DA EXISTÊNCIA E STATUS DOS JAZIMENTOS AURÍFEROS (INDÍCIO, OCORRÊNCIA, DEPÓSITO, JAZIDA OU MINA) CONHECIDOS NA ÁREA CONFORME QUADRO

ABAIXO.	
QUADRO DE FM	
CONHECIMENTO SOBRE A ÁREA OU ZONA A SER AVALIADA	FM
SEM ANOMALIA(S)	0
COM INDÍCIOS - ANOMALIA(S) GEOQUÍMICA(S) E/OU PRESENÇA DE PINTAS DE OURO	4
COM OCORRÊNCIA(S) INCLUINDO GARIMPOS PARALISADOS OU ATIVOS SEM DADOS DE PRODUÇÃO ACUMULADA E/OU RESERVA	10
COM DEPÓSITO(S), INCLUINDO GARIMPOS ATIVOS COM DADOS DE PRODUÇÃO ACUMULADA E/OU RESERVA	15
COM JAZIDA(S) E/OU MINA(S) COM PRODUÇÃO ACUMULADA OU PRODUÇÃO ACUMULADA + RESERVA ≤ 10 t	21
COM JAZIDA(S) E/OU MINA(S) COM PRODUÇÃO ACUMULADA OU PRODUÇÃO ACUMULADA + RESERVA > 10 t A ≤ 50 t	24
COM JAZIDA(S) E/OU MINA(S) COM PRODUÇÃO ACUMULADA OU PRODUÇÃO ACUMULADA + RESERVA > 50 t A ≤ 100 t	27
COM JAZIDA(S) E/OU MINA(S) COM PRODUÇÃO ACUMULADA OU PRODUÇÃO ACUMULADA + RESERVA > 100 t	30

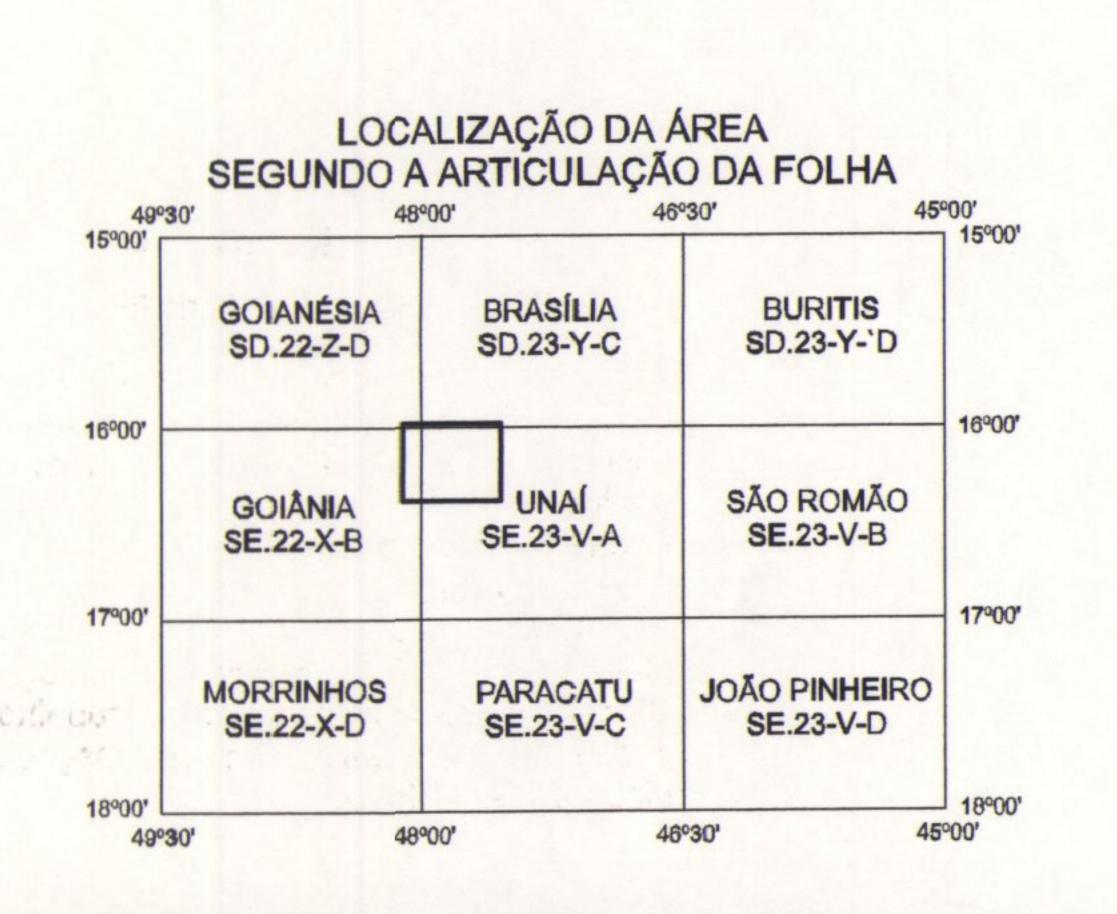


PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO - PNPO

ÁREA GO-05 - LUZIÂNIA - GOIÁS



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR



C P R M Serviço Geológico do Brasil

Programa concebido e executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos