



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Geologia

Guilherme Veloso Ramos

**Metalogenia em terrenos de alto grau metamórfico estudo de caso:
distribuição e controle das ocorrências auríferas na região compreendida
entre Palma-MG e Laje do Muriaé-RJ**

Rio de Janeiro

2014

Guilherme Veloso Ramos

**Metagenia em terrenos de alto grau metamórfico
estudo de caso: distribuição e controle das ocorrências auríferas na região
compreendida entre Palma-MG e Laje do Muriaé-RJ**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Tectônica, Petrologia e Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Mello Pereira

Coorientador: Dr. Reiner Neumann

Rio de Janeiro

2014

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/C

- R175 Ramos, Guilherme Veloso.
Metalogenia em Terrenos de alto grau metamórfico estudo de caso: distribuição e controle das ocorrências auríferas na região compreendida entre Palma-MG e Laje do Muriaé-RJ / Guilherme Veloso Ramos. – 2014.
128 f. : il.
- Orientador: Ronaldo Mello Pereira.
Coorientador: Reiner Neumann.
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia.
Bibliografia.
1. Ouro – Minas e mineração – Palma (MG) – Teses. 2. Ouro – Minas e mineração – Laje do Muriaé (RJ) – Teses. 3. Metalogenia – Palma (MG) – Teses. 4. Metalogenia – Laje do Muriaé (RJ) – Teses. 5. Minas e recursos minerais – Teses. 6. Geologia econômica – Teses. I. Pereira, Ronaldo Mello. II. Neumann, Reiner. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Geologia. IV. Título.
- CDU 553.441(815.1+815.3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Guilherme Veloso Ramos

**Metagenia em terrenos de alto grau metamórfico
estudo de caso: distribuição e controle das ocorrências auríferas na região
compreendida entre Palma-MG e Laje do Muriaé-RJ**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Tectônica, Petrologia e Recursos Minerais da Faculdade de Geologia.

Aprovada em: 30 de janeiro de 2014.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ronaldo Mello Pereira (Orientador)
Faculdade de Geologia – UERJ

Prof. Dr. Rodrigo Peternel
Faculdade de Geologia – UERJ

Prof. Dr. Everton Bongioiolo
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Rio de Janeiro

2014

DEDICATÓRIA

À Luiz, Joana, André e Diana. Em especial, à Dora (*In memorian*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pelo apoio incondicional durante o longo e dificultoso período do mestrado.

À minha esposa Diana Rodrigues, que mesmo distante torceu pelo meu sucesso e pela minha recuperação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ronaldo Mello Pereira, por todo apoio e conhecimento durante o mestrado. Agradeço, sobretudo, a confiança em mim depositada ao assumir a orientação. Serei eternamente grato por tudo.

Ao meu co-orientador, Pesquisador Dr. Reiner Neumann, do CETEM/MCT, por todo apoio durante a realização desse trabalho. Obrigado por toda paciência durante a realização das análises das amostras em MEV-EDS.

Aos técnicos de laboratório Josimar, Nininho e Adauto, do CETEM/MCT e Miguel, Luiz e Núbia, do LGPA/UERJ, pelo apoio técnico na preparação das amostras.

À Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, incluindo os técnicos administrativos e professores, que foram fundamentais na minha formação como geólogo.

A CAPES, pelo apoio financeiro concedido através da bolsa de mestrado.

Ao “Zé Cabuqueiro”, de Silveira Carvalho, por me conceder um abrigo em sua residência, por me levar nos locais das principais catas auríferas e pelas grandes histórias sobre Silveira Carvalho, Palma, Barão de Monte Alto, e todo norte / noroeste do Estado do Rio de Janeiro.

Aos meus amigos, que entenderam meus momentos de ausência, e a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho,

Obrigado.

A tarefa não é ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou, sobre aquilo que todo mundo vê.

Arthur Schopenhauer

RESUMO

RAMOS, Guilherme Veloso. **Metalogenia em terrenos de alto grau metamórfico estudo de caso:** distribuição e controle das ocorrências auríferas na região compreendida entre Palma-MG e Laje do Muriaé-RJ. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

A região de Palma – Capivara e Laje do Muriaé concentra diversas ocorrências auríferas, sendo quase todas de caráter aluvionar. Ferraz (1904), Freise (1908) e Oliveira (1936) foram uma das primeiras pessoas a documentar o ouro região, onde descrevem que o ouro e a monazita são encontrados em quase todos os *placers* da área. Eles ainda descrevem que o ouro é fino, e apresenta impureza de bismuto. Ferraz (1904) aponta ainda uma possível fonte primária do ouro em um gnaisse-granitóide piritoso, localizado a 2 quilômetros a norte de Palma. Na busca pela mineralização, foi utilizado os elementos indicadores e farejadores (*pathfinders*), e evidências geológicas de campo mais comumente associadas à mineralização aurífera, tais como: quartzo leitoso, fumê, veios de quartzo tectonizados, zonas de alteração hidrotermal, etc. De posse dessas informações, foram visitadas as principais catas mineradas, realizado um mapeamento geológico, amostragens de concentrados de bateia e sedimentos de corrente. No mapeamento geológico foi encontrado uma faixa de rochas grafitosa e sulfetada (Murici A e B). A subfaixa-Murici A é um gnaisse granatífero piritoso com grafita, contendo inclusões na pirita de cobaltita, calcopirita, sulfeto de cobalto e níquel, e a sub-faixa Murici B é um gnaisse granatífero com pirrotita contendo inclusões de teluretos de bismuto e níquel, calcopirita, esfalerita, pirita. Nas duas sub-faixas a barita e a monazita são acompanhantes contínuos. Nos pontos CB-09 (Fazenda Boqueirão-Córrego Santo Antônio) e o CB-17 (Várzea Congelação-Ribeirão da Capivara) foram encontrados 26 e 21 pintas de ouro, respectivamente. A melhor evidência de campo para delimitar a faixa mineralizada foi a grafita, já que era facilmente visualizada nos saprolitos. A faixa grafitosa sulfetada está concordante com Serras do Goiabal, Água Limpa e Boqueirão, onde as ocorrências estão dispostas córregos de ambos os flancos destas mesmas serras. Os gnaisses grafitosos dosados para carbono obtiveram teores até 1,84% C na faixa mais grafitosa. Assim, é possível presumir que com um grau de certeza bastante elevado que a rocha hospedeira da mineralização é a faixa grafitosa contendo sulfetos e teluretos.

Palavras-chave: Palma. Laje do Muriaé. Ouro. Grafita. Pirita. Pirrotita. *Pathfinder*. Telureto de bismuto. Telureto de níquel. Cobaltita. Petlandita. Sulfetos.

ABSTRACT

RAMOS, Guilherme Veloso. **Metagenesis in metamorphic terrains of high grade – case study**: distribution and controls of the auriferous occurrences in the region between Palma/MG and Laje do Muriaé/RJ. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

In Palma – Capivara and Laje do Muriaé regions there are many gold occurrences, most of them from alluvionar character-type. Ferraz (1928), Freise (1908) and Oliveira (1936) were the main authors to register the presence of gold in the region; they describe gold and monazite presence in almost all the placer deposits from the area. Those authors also describe that the gold from this region is thin, and it shows bismuth impurities. Ferraz (1928) points a pyrite bearing granite-gneiss located 2km north from Palma as a possible source from the gold ore. Pathfinders and field geological evidences related to gold mineralization (e.g. milky quartz, smoky quartz, tectonized quartz veins, hydrothermal alteration zones) were used to try locate the mineralization. The main mined shafts were visited, a regional mapping was completed, and pan concentrate samples and stream sediments samples were collected. The regional mapping has showed the presence of graphite-and-sulphide bearing rock band (Murici A and Murici B). The sub band Murici A is composed of graphite-garnet-pyrite gneiss, where the pyrite contains inclusions of cobaltite, chalcopyrite, copper and nickel sulphide. And the subband Murici B is a pyrrhotite-garnet gneiss, where the pyrrhotite shows inclusions of pyrite, bismuth and nickel telluride, chalcopyrite, sphalerite and petlandite. 26 gold specks were observed on the sample collected from point CB-09 (Fazenda Boqueirão-Córrego Santo Antônio); while on the sample collected from CB-17 (Várzea Congelamento-Ribeirão da Capivara) 21 gold specks were observed. Graphite has demonstrated to be the best field evidence to delimitate the mineralized band because it's easily observed on saprolite. The sulphide bearing graphite band is parallel to local ridges (e.g. Serra do Goiabal, Serra da Água Limpa and Serra do Boqueirão), where gold occurrence are found on the streams that cut those ridges. The graphite bearing gneiss was tested through LECO and has showed a 1.84% carbon concentration on the graphite rich portions. Due to those facts, it's possible to assume that the mineralization host rock is the sulphide-and-telluride graphite band.

Keywords: Sulphides Bearing Graphitic Gneiss. Gold. Graphite. Sulphide Minerals. Pyrite. Pyrrhotite. Chalcopyrite. Bismuth Telluride. Nickel Telluride. Cobaltite. Sphalerite. Petlandite. Pathfinders. Monazite. Barite. Rio de Janeiro. Minas Gerais. Palma. Laje do Muriaé.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Mapa de localização da área. O destaque em vermelho representa o polígono da área	14
Quadro 1 -	Principais ocorrências auríferas	18
Figura 2 -	Mapa com o registro histórico das ocorrências auríferas na região compreendida entre Palma-MG e Laje do Muriaé-RJ	19
Figura 3 -	Fluxograma de preparação dos sedimentos de corrente.....	24
Figura 4 -	Fluxograma de preparação dos concentrados de bateia	25
Quadro 2 -	Limite de detecção dos principais <i>pathfinders</i> para mineralizações auríferas	27
Figura 5 -	Representação esquemática do ambiente crustal de depósitos hidrotermais de ouro em termos de profundidade de formação e configuração estrutural dentro de uma margem de placa convergente. Esta figura mostra o estilo de depósitos dentro de um quadro de profundidade.....	31
Figura 6 -	Seção geológico geral dos depósitos de ouro de baixa sulfetação	33
Quadro 3 -	Alguns minerais de antimônio.....	35
Quadro 4 -	Antimônio contido em alguns minerais	36
Quadro 5 -	Principais minerais de arsênio.....	40
Quadro 6 -	Arsênio contido em alguns minerais	41
Figura 7 -	Ordem de afinidade crescente (seta) dos principais elementos formadores dos teluretos e sulfetos	44
Figura 8 -	Relação entre a scheelita e o ouro em dois perfis da área estudada pelo autor.....	48
Quadro 7 -	Teor de selênio em algumas piritas do Canadá.....	53
Quadro 8 -	Teor de selênio em algumas pirrotitas do Canadá	54
Figura 9 -	Litogeoquímica de subsolo comparando o teor de Se com a seção geológica e mineralizações existentes.....	55
Figura 10 -	O cráton do São Francisco e suas faixas móveis.....	60
Figura 11 -	Domínios tectônicos da Faixa Ribeira Setentrional. O retângulo em destaque representa a área de estudo.....	62

Figura 12 - Mapa geológico regional da área na escala de 1:100.000 da folha Muriaé	64
Quadro 9 - Correlação entre a nomenclatura de unidades litoestratigráficas adotadas e trabalhos prévios.....	67
Figura 13 - Afloramentos do embasamento.....	68
Figura 14 - Exemplos de granada-biotita gnaisses com grafita da área.....	69
Figura 15 - Principais litotipos da faixa sulfetada.....	70
Figura 16 - Principal litotipo encontrado no Murici B.....	71
Figura 17 - Principais litotipos encontrados no Murici A.....	72
Figura 18 - Extremidade sul da faixa grafitosa e sulfetada.....	73
Figura 19 - Afloramento alterado de gnaiss com a presença de corpo de anfibolito .	74
Figura 20 - Exemplos de pegmatitos na área	75
Figura 21 - Ocorrência de quartzito (ponto 156)	75
Figura 22 - Fotos da principal ocorrência de manganês (ponto 273).....	76
Quadro 10 - Descrição do concentrado de bateia da fase de reconhecimento, coletados nas drenagens onde existiam antigas catas auríferas.....	77
Quadro 11 - Descrição do concentrado de bateia da segunda fase.....	78
Figura 23 - Morfologia das pintas de ouro.....	79
Figura 24 – Grãos de sulfetos	79
Figura 25 - Separação magnética das amostras	80
Quadro 12 - Resultado das análises químicas dos sedimentos de corrente, coletados na área de ocorrência da mineralização aurífera	81
Quadro 13 - Resultado das análises químicas dos sedimentos de corrente, fora da área sob influência da mineralização	82
Quadro 14 - Resultado das análises dos concentrados de bateia da fase de reconhecimento	83
Figura 26 - Fotomicrografia da seção polida (lente 2.5x e 10x, respectivamente) da rocha da sub-faixa Murici A (afloramento do Ribeirão do Sul)	85
Figura 27 - Fotomicrografia da seção polida (lente10x) da rocha da sub-faixa Murici A (afloramento Ribeirão do Sul). Inclusão de pirita (2) em granada (1) fraturada	85
Figura 28 - Imagem MEV-EDS mostrando rutilos com inclusão de pirrotita e cobaltita do ponto CB-09	86
Quadro 15 - Composição em MEV-EDS de alguns grãos de monazita.....	87

Figura 29 - Seção polida da rocha da sub-faixa Murici A em MEV-EDS.....	87
Figura 30 - Seção polida da amostra Murici A, mostrando a associação entre a piritita e a grafita	88
Figura 31 - Seção polida da amostra Murici A	89
Figura 32 - Seção polida da amostra Murici A, mostrando a associação entre a piritita e calcopiritita.....	90
Figura 33 - Seção polida do Murici A, mostrando a associação entre a piritita e as outras inclusões	91
Figura 34 - Seção polida da amostra Murici B em MEV-EDS.....	92
Figura 35 - Seção polida da amostra Murici A mostrando a associação entre as inclusões contidas na pirrotita.....	92
Figura 36 - Seção polida da amostra Murici A mostrando inclusões em pirrotita.....	93
Quadro 16 - Dosagem de Carbono em nos gnaisses da faixa mais grafitosa (Murici A).....	94
Figura 37 - Influência antrópica na amostragem	98
Figura 38 - Exemplo da metodologia de amostragem adotada na segunda fase.....	99
Figura 39 - Zonas de acumulação de sedimentos	100

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	OBJETVO	20
2	METODOLOGIA DE TRABALHO	21
2.1	Pesquisa Bibliográfica	21
2.2	Etapa de Campo	21
2.3	Etapas de Laboratório	23
2.4	Rocha	25
2.5	Métodos Analíticos Utilizados	26
2.5.1	<u>Microquímica em Microscópio Eletrônico de Varredura com sistema EDS acoplado (MEV-EDS)</u>	26
2.5.2	<u>Análises Químicas Multielementares</u>	27
2.5.3	<u>Dosagem do Teor de Carbono</u>	28
2.6	Estado da Arte	29
2.6.1	<u>Pathfinders como Indicadores de Depósitos Auríferos</u>	29
2.6.1.1	Introdução	29
2.6.2	<u>Principais <i>Pathfinders</i></u>	35
2.6.2.1	Antimônio (Sb)	35
2.6.2.2	Arsênio (As)	39
2.6.2.3	Telúrio (Te)	43
2.6.2.4	Tungstênio (W)	45
2.6.2.5	Selênio (Se)	50
2.6.2.6	Tálio (TI)	56
3	ASPECTOS FISIOGRÁFICOS	58
4	CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOTECTÔNICO	60
4.1	Introdução	60
4.2	Contexto Geotectônico	61
4.2.1	<u>Faixa Ribeira</u>	61
4.2.2	<u>Compartimentação Tectônica do Orógeno Ribeira</u>	62
4.2.3	<u>Domínio Tectônico Juiz de Fora, Terreno Ocidental</u>	64
4.2.3.1	Embasamento	64
4.2.3.2	Megassequência Andrelândia	65

5	RESULTADOS OBTIDOS	66
5.1	Geologia Local	66
5.2	Análise dos Concentrados de Bateia	77
5.3	Resultado das Análises Químicas	80
5.4	Microscopia de Luz Refletida	84
5.5	Análise Microquímica em MEV-EDS	86
5.6	Dosagem de Carbono	93
6	DISCUSSÕES	95
	CONCLUSÃO	101
	REFERÊNCIAS	103
	ANEXO A - Microanálise Química em MEV-EDS (Murici A)	107
	ANEXO B - Microanálise Química em MEV-EDS (Murici B)	112
	ANEXO C - Esboço Geológico e Perfil	119
	ANEXO D - Análises Químicas	121

INTRODUÇÃO

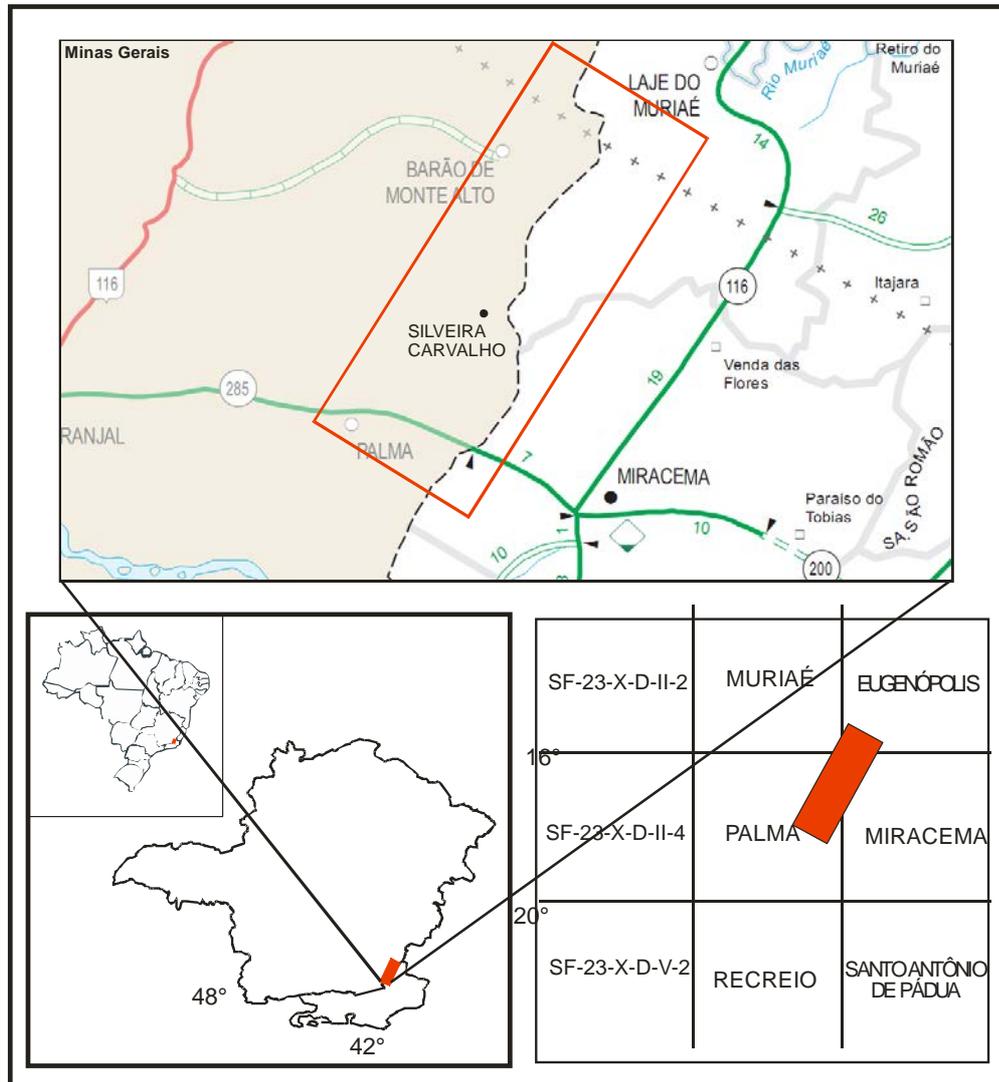
A região de estudo para realização desta dissertação¹ encontra-se no sudeste Minas Gerais e norte / noroeste do Estado do Rio de Janeiro, sendo mais precisamente localizada entre os municípios de Palma, MG e Laje do Muriaé, RJ. Ela está inserida no contexto da Faixa de Dobramentos Ribeira, limitada a noroeste pelo Cráton do São Francisco, e nela são encontradas diversas ocorrências de ouro, como pode ser visto no Mapa Metalogenético e de Previsão de Recursos Minerais, na escala de 1:250.000, da Folha Juiz de Fora realizado pela CPRM (BALTAZAR, 1984).

A área de estudo situa-se no sudeste de Minas Gerais, compreendendo os municípios de Palma, Silveira Carvalho (distrito de Barão de Monte Alto) e extremo norte do Estado do Rio de Janeiro englobando os municípios de Miracema e Laje do Muriaé (Figura 1). O local de estudo está inserido na folha topográfica Muriaé, na escala de 1: 100.000 (SF-23-X-D-III), e mais especificamente nas folhas Palma (SF-23-X-D-III-3) e Miracema (SF-23-X-D-III-4), na escala 1:50.000, compreendendo uma área de, aproximadamente, 150 km².

A região de Palma dista aproximadamente 300 quilômetros da cidade do Rio de Janeiro, e a principal via de acesso é a BR 116, entrando na MG 285 na cidade de Laranjal.

¹ A continuação desse trabalho poderá ser vista nas apresentações feitas no **SIMEXMIN 2014**: “Mineralização aurífera estratiforme/*strata-bound* em terreno de alto grau metamórfico: as ocorrências da região de Palma (MG) e Laje do Muriaé (RJ)”;
GEOSUDESTE 2015: “Folhelho negro mineralizado em ouro na região de Palma (MG) – Laje do Muriaé (RJ).”

Figura 1 - Mapa de localização da área. O destaque em vermelho representa o polígono da área



Fonte: DNIT.

HISTÓRICO DAS OCORRÊNCIAS AURÍFERAS NA ÁREA ENTRE PALMA-MG, LAJE DO MURIAÉ-RJ E REGIÕES LIMÍTROFES

Ferraz (1928) foi um dos primeiros autores a documentar as ocorrências de ouro da região de Palma, descrevendo que o metal encontrado apresentava-se em estado de grande pureza, em formato de grãos, palhetas e pequenas pepitas, nas aluviões (*placers*) que cobrem os leitos dos rios e terrenos sujeitos a inundações (terraços aluviais), bem como nos terrenos que circundam as cabeceiras desses cursos d'água. Esse autor descreve a mineralogia dos concentrados de bateia indicando que os mesmos são compostos por granada, rutilo, ilmenita,

titanita, quartzo, turmalina, estauroлита, zircão, grafita, monazita, hematita e magnetita, sendo os dois últimos, ocorrendo em pequenas proporções nas amostras. O autor ainda reforça a ideia que em qualquer ribeirão ou córrego existente na região de Palma, de onde se tire uma prova do cascalho, encontram-se algumas pepitas de ouro, tratando-se, portanto, de uma mineralização generalizada.

Ainda em seu estudo, Ferraz (1928) menciona a presença de duas fontes primárias da mineralização, na região:

- a) Ouro visível em pequenos grãos, em um gnaisse-granitoide piritoso, que aflora a 500 metros do rio, (não informado), no lugar chamado Fazenda Velha (não localizado) e ouro, não visível, em pequenos núcleos piritosos nesse mesmo gnaisse-granitoide. Em análises laboratoriais feitas na época, foram encontrados os seguintes teores em duas amostras dessa rocha: ouro + prata - 8g/t e ouro + prata - 17g/t, respectivamente.
- b) Ouro não visível, em dois afloramentos de quartzitos de cor cinzenta, contendo hematita especular, mica e arsenopirita. Estes quartzitos são cortados por veios de quartzo branco, localizado nas cabeceiras dos córregos do Pasto e Porteira (não localizado).

Freise (1908), com o intuito de potencializar, do ponto de vista geológico-mineral, a área de Palma - Capivara (a antiga denominação da principal área minerada), estudou as jazidas secundárias de monazita na região. Esse autor relatou que o ouro era um acompanhante contínuo em todos os *placers* aluviais. Ele ainda afirma que no início do século passado, existiam grandes quantidades de ouro na região, tendo sido encontrados ferramentas / utensílios de madeira e pilhas de cascalhos ao longo da linha férrea RFSA Leopoldina, próximo a Palma - Capivara. Este autor ratificando o que já dissera Ferraz (1928), afirma que é difícil não encontrar pelo menos algumas partículas ou pequenas palhetas de ouro ao lavar os *placers* da região. Normalmente, o ouro ocorre como uma poeira bem fina e irregular que sobrenada a água fortemente agitada. Este mesmo autor afirma que o teor médio de ouro nos cascalhos lavados é da ordem de 2,25 g/t, apresentando também impurezas de bismuto.

No relatório do DNPM / SFPM, assinado por Oliveira (1936), há relato de várias ocorrências de ouro distribuídas por diversas localidades, compreendendo as cidades de Palma, Silveira Carvalho, Barão de Monte Alto e Laje do Muriaé. As principais ocorrências mencionadas correspondem:

- a) A várzea da Congelação (antiga cooperativa de laticínios - estação ferroviária desativada da RFSa - Leopoldina), distando 1 km a norte da cidade de Palma. Nessa várzea explorava-se ouro, granada e monazita em uma lavra com 150 metros de largura por 700 metros de comprimento. A rocha hospedeira da mineralização é um gnaisse cortado por diversos veios de quartzo e pegmatitos. O cascalho aurífero era encontrado a 3 metros de profundidade, contendo ouro e monazita. Tanto a granada como a monazita possuem granulação que variam até 3 milímetros, mas o ouro é fino, até 80# (aproximadamente, 0,177 milímetro). O teor de ouro, aproximado, é da ordem de $0,5 \text{ g/m}^3$.
- b) A várzea da Praia (Fazenda da Praia), distando 2 quilômetros a NE da cidade de Palma, tem 120 metros de comprimento. O ouro é relativamente grosso, com pepitas de 0,5 g em peso. Grande parte do ouro é finamente granulado, existindo também uma quantidade apreciável de ouro fino, que é perdido pelos faiscadores. O cascalho aurífero se encontra a 3 metros de profundidade. Esta lavra se comunica com a da Fazenda da Lavra que tem 1 quilômetro de extensão. O teor, aproximado, é da ordem de $0,5 \text{ g/m}^3$.
- c) A várzea da Fortuna, situada a 2 quilômetros a SE da cidade de Palma, tem 500 metros de comprimento e 50 metros de largura. Nela o ouro é fino e o cascalho aurífero se encontra a 2,5 metros de profundidade. O teor, segundo informações da época, encontra-se entre $0,5 \text{ g/m}^3$ e $0,7 \text{ g/m}^3$.
- d) Na Fazenda do Pontão (não localizado), em direção a Murici, havia exploração de ouro e granada. O ouro é fino, e o cascalho aurífero está localizado a 1,5 metros de profundidade.
- e) Em um local chamado Sampaio (não localizado), a 2 quilômetros de Silveira Carvalho, existe uma várzea de 1 quilômetro de comprimento por 100 metros de largura, onde corre o Córrego Pontão. O ouro explorado é fino.
- f) Na várzea de Morro Alto (não localizado), localizada a 2 quilômetros ao sul de Morro Alto, existe a Fazenda do Pontal, onde se explorava ouro, granada e monazita, e o cascalho aurífero encontra-se a 1,5 metros de profundidade. O ouro encontrado lá é fino, e o teor, aproximado, é de $0,5 \text{ g/m}^3$.

- g) Na Fazenda Boqueirão, situada a 7 quilômetros a NE de Morro Alto, no município de Itaperuna (atualmente Laje do Muriaé), explorava-se ouro numa várzea de 200 metros de comprimento por 100 metros de largura. O ouro é fino e o cascalho aurífero encontra-se a 2,5 metros de profundidade. O teor, aproximado, é de 0,5 g/m³.

Oliveira (1936) cita ainda que existem grande quantidade de veios de quartzo, mas quase sempre de pequeno porte. Segundo o autor, o ouro existente no local provém certamente da decomposição das rochas regionais, não existindo nenhum veio aurífero possante, sendo provável uma mineralização difusa (disseminada) na rocha.

Esses registros históricos foram tentativamente representados em mapa, mas, o que se pode indicar é que algumas das informações de Oliveira (1936) não se coadunaram com as denominações (toponímia) encontradas nos mapas topográficos atuais editados pelo IBGE na escala de 1:50.000, das folhas Palma e Miracema. Dessa forma, acredita-se que alguns registros possam ter se perdido na história, pois, mesmo em conversa informal com os moradores mais antigos da região, alguns dos locais mencionados não puderam ser encontrados (Figura 2).

No Mapa Metalogenético e de Previsão de Recursos Minerais, elaborado pela CPRM, na escala de 1:250.000, da folha Juiz de Fora (BALTAZAR, 1984), foram catalogados diversos ocorrências auríferas na região entre Palma e Laje do Muriaé (Figura 2), bem como outros recursos minerais importantes encontrados na área de estudo, como grafita e manganês.

De acordo com Lamego (1946), na década de quarenta do século passado, houve várias explorações de ouro em aluviões no Município de Itaperuna, onde hoje se localizam os distritos de Ouro Fino, Lajes, Natividade, Porciúncula, Varre-Sai e Comendador Venâncio (hoje municípios independentes). A principal atividade garimpeira encontrava-se no local denominado Santa Rosa (atual Fazenda Santa Rosa) e na Fazenda Boa Vista, locais próximo ao Retiro de Muriaé, Município de Itaperuna.

Bem mais recente, Mansur *et al.* (1988) e Fonseca (1998) registraram que a garimpagem de ouro por balsas portando bombas de sucção teve início no rio Muriaé, nos municípios de Itaperuna e Laje do Muriaé. Posteriormente, as atividades estenderam-se para os rios Pomba, Carangola, Itabapoana e Paraíba do Sul.

Ocorrências pontuais de ouro também foram indicadas em trabalhos de Castro e Beisl (1993); Castro e Rosário (1994); Pereira e Santos (1994) e Zimbres (1987).

Apresenta-se a seguir as principais ocorrências auríferas encontradas na literatura (Quadro 1 e Figura 2).

Quadro 1 - Principais ocorrências auríferas

Substância Mineral	Localização			Dados da Mineralização		Situação das Mineralizações	Referência Bibliográfica
	Município	UF	Toponímia	Morfologia	Tipo Genérico		
Ouro	Palma	MG	Fazenda Lavra	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Ferraz (1904) / Oliveira (1936) / Baltazar (1984)
Ouro	Palma	MG	Fazenda Praia	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Ferraz (1904) / Oliveira (1936) / Baltazar (1984)
Ouro	Palma	MG	Fazenda Mato Dentro	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Ferraz (1904)
Ouro	Palma	MG	Córrego Reserva	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Baltazar (1984)
Ouro	Palma	MG	Ribeirão Capivara	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Baltazar (1984)
Ouro	Palma	MG	Ribeirão Capivara	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Baltazar (1984)
Ouro	Palma	MG	Ribeirão Boa Vista	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Baltazar (1984)
Ouro	Palma	MG	Ribeirão Boa Vista	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Baltazar (1984)
Ouro	Palma	MG	Próximo a estação RFSA Leopoldina (Congelação)	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Freise (1908)
Ouro	Palma	MG	Congelação	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Oliveira (1936)
Ouro	Palma	MG	Fortuna	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Oliveira (1936)
Ouro	Palma	MG	Fazenda Velha	Irregular	Primário	Ocorrência / Indício	Ferraz (1904)
Ouro	Palma	MG	Córrego da Porteira	Irregular	Primário	Ocorrência / Indício	Ferraz (1904)
Ouro	Palma	MG	Córrego do Pasto	Irregular	Primário	Ocorrência / Indício	Ferraz (1904)
Ouro	Silveira Carvalho	MG	Fazenda Pontão / Murici	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Oliveira (1936)
Ouro	Silveira Carvalho	MG	Sampaio	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Oliveira (1936)
Ouro	Laranjal	MG	Fazenda Braúna	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Baltazar (1984)
Ouro	Barão do Monte Alto	MG	Fazenda Pontal	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Oliveira (1936)
Ouro	Barão do Monte Alto	MG	Retiro da Fazenda Murici	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Baltazar (1984)
Ouro	Barão do Monte Alto	MG	Córrego Limeira	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Baltazar (1984)
Ouro	Barão do Monte Alto	MG	Ribeirão do Sul	Irregular	Aluvionar	Garimpo a céu aberto abandonado	Baltazar (1984)
Ouro	Barão do Monte Alto	MG	Fazenda Banco Verde	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Baltazar (1984)
Ouro	Barão do Monte Alto	MG	Fazenda Banco Verde	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Baltazar (1984)
Ouro	Barão do Monte Alto	MG	Fazenda boqueirão	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Oliveira (1936)
Ouro	Muriaé	MG	Ribeirão Vermelho	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Baltazar (1984)
Ouro	Muriaé	MG	Granja Marta Maria	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Baltazar (1984)
Ouro	Laje do Muriaé	RJ	Fazenda Califórnia	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Baltazar (1984)
Ouro	Laje do Muriaé	RJ	Fazenda Boa Vista	Irregular	Aluvionar	Ocorrência / Indício	Baltazar (1984)

Figura 2 - Mapa com o registro histórico das ocorrências auríferas na região compreendida entre Palma-MG e Laje do Muriaé-RJ

