



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP



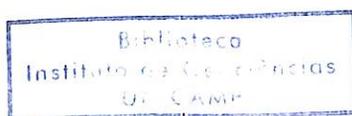
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS – IG**

TCC – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**“CONTRIBUIÇÃO DE GUILHERME SCHÜCH (1824-1908), BARÃO DE CAPANEMA, NO DESENVOLVIMENTO DA EXPLORAÇÃO DE OURO NO BRASIL, COM ÊNFASE NA REGIÃO DO RIO GURUPI, DIVISA ENTRE OS ESTADOS DO PARÁ E MARANHÃO”.**

AUTOR: Tobias Riboldi Vieira

ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Silvia F. de M. Figueirôa



201060158

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS	
N.º CHAMADA	V.6736
V. EX.	
TOMBO BC/	35
TOMBO IG/	4320
PROC.	16-134-10
C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>	
PREÇO	2811,00
DATA	08/10/10
N.º CPD	

1. Capanema. Guilherme Schuch de, Barão
2. Ouro - Minas e Mizeral - Pará

Cod. Título: 449807

## RESUMO

O principal objetivo deste trabalho é apresentar e discutir a relevância da história da ciência, da técnica e da exploração como parte de uma metodologia de prospecção mineral, a partir do estudo de um caso de sucesso, concreto e praticamente concluído, qual seja: a exploração de ouro na região do rio Gurupi (limite PA-MA) que floresceu e vem se desenvolvendo desde o final do século XIX, para o que a contribuição de Guilherme Schuch, Barão de Capanema (1824-1908) foi decisiva. A análise e as conclusões baseiam-se em diversos dados trabalhados e sistematizados, extraídos de 109 cartas pesquisadas (fontes primárias, depositadas no Arquivo Histórico do Museu Imperial), abordando como assunto principal aspectos relacionados a negócios de mineração em que o Barão de Capanema esteve fortemente implicado. Estes aspectos englobam estudos geológicos, conhecimento prático e científico, e sua capacidade de negociar com estrangeiros e conseguir fundos para a exploração e lavra de "províncias auríferas", situadas principalmente nos Estados do Pará e Maranhão. O envolvimento de Capanema com negócios de mineração foi bastante forte até o final de sua vida, como atesta sua correspondência com Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa, engenheiro de minas e civil (e pode ser considerado também geólogo) formado pela Escola de Minas de Ouro Preto. Os produtos finais gerados por este TCC foram um Banco de Dados com a correspondência supra-referida, em linguagem Access, assim como um Sistema de Informações Georreferenciadas (SIG), um Mapa Geológico e uma Carta Metalogenética, ambos compilados.

## ABSTRACT

The main objective of this work is to present and to argue the relevance of the history of science, the technique and the exploitation as part of a methodology of mineral prospecting, from the study of a case of success, concrete and practically concluded, namely: the gold exploration in the region of the river Gurupi (boundary between Pará and Maranhão states), that developed itself, and is still productive since the end of 19th century, for what the contribution of Guilherme Schuch, Baron of Capanema (1824-1908) was decisive. The analysis and the conclusions are based on diverse data, extracted from 109 analyzed letters (primary sources, deposited in the Historical Archive of the Imperial Museum), approaching as its main subject aspects related to mining business, in which the Baron of Capanema was strongly implied. These aspects involve geologic studies, practical and scientific knowledge, and his ability to negotiate with foreigners and to obtain funds for the exploration and exploitation of the "auriferous provinces", situated in the States of Pará and Maranhão. The involvement of Capanema with mining business was sufficiently strong until the end of his life, as certified by his correspondence with Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa, mining and civil engineer (and can also be considered a geologist, too) graduated from the Ouro Preto School of Mines. The final products generated by this TCC are a Database with the above-cited correspondence, in Access language, as well as a Georeferenced Information System (GIS), a Geologic Map and a Metalogenetic chart, both compiled.

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. OURO NO BRASIL .....	6
2.1. HISTÓRIA .....	6
2.2. LEGISLAÇÃO MINERAL .....	10
2.3. O BEM MINERAL .....	15
2.4. PRODUÇÃO BRASILEIRA .....	16
2.4.1. Séculos XVI – XIX .....	16
2.4.2. Séculos XX –XXI .....	17
2.4.3. Mercado do Ouro .....	20
3. CONTEXTO HISTÓRICO: Situando Capanema na História do Brasil.....	27
4. ÁREA DE ESTUDO .....	34
4.1. JUSTIFICATIVA .....	34
4.2. CONTEXTO GEOLÓGICO .....	36
4.2.1. Regional .....	38
4.2.2. Local .....	42
4.3. ASPECTOS ECONÔMICOS .....	45
4.3.1. Introdução .....	46
4.3.2. Depósitos .....	48
4.4. GARIMPOS .....	49
4.4.1. Vias de Acesso .....	50
4.4.2. Frentes de Serviço .....	51
4.4.3. Métodos de Extração .....	53
5. PRODUTOS GERADOS .....	59
6. CONCLUSÃO .....	62
7. BIBLIOGRAFIA .....	62

## AGRADECIMENTOS

Concluir um curso de graduação foi um objetivo traçado, para o futuro, quando ainda estudante, no passado. Hoje completo um sonho, uma meta alcançada, e sigo traçando novos objetivos, sonhos que servem como metas, incentivo à vida que prossegue e daqui se inicia.

Agradeço a minha orientadora e amiga Silvia Figueirôa, pela compreensão, apoio, incentivo e conhecimento, à minha mãe Solange e a meu pai Dorival, pela dedicação, apoio, incentivo, enfim por tudo que puderam me proporcionar até aqui; aos colegas da turma 01, e da turma 02, pela vivência, experiência e descontração, seja na sala de aula ou no afloramento; aos professores, que despertaram, e ensinaram não só lições de geologia, mas muitas vezes lições de vida, encorajando-nos a seguir em frente mesmo, diante de dificuldades durante o curso; aos funcionários pela orientação e informação. Enfim, agradeço às amizades que fiz. Não citei nomes, com receio de esquecer algum.

Sigo em frente a minha jornada, carregando na bagagem lembranças, sonhos, amigos, paisagens inesquecíveis, e principalmente conhecimento.

## **1. INTRODUÇÃO**

Recuperar e reconstruir a história das vidas de profissionais ainda hoje pouco lembrados, como Guilherme de Capanema, que exerceram diferentes papéis profissionais, tem sido um interessante tema de pesquisa científica, pois desse modo têm-se esclarecido muitos pontos dos processos de institucionalização das ciências e da tecnologia no Brasil, sendo que cada vez mais a pesquisa converge para a interdisciplinaridade, para um núcleo comum que reúne diversas áreas de atuação da ciência moderna.

O principal objetivo deste trabalho foi o de apresentar e discutir a relevância da história da ciência, da técnica e da exploração como parte de uma metodologia de prospecção mineral, a partir do estudo de um caso de sucesso, concreto e praticamente concluído, qual seja: a exploração de ouro na região do rio Gurupi (limite PA-MA) que floresceu e vem se desenvolvendo desde o final do século XIX, para o que a contribuição de Capanema foi decisiva. A análise e as conclusões baseiam-se em diversos dados trabalhados e sistematizados, extraídos das cartas (fontes primárias) pesquisadas, abordando como assunto principal aspectos relacionados a negócios de mineração em que o Barão de Capanema esteve fortemente implicado. Estes aspectos englobam estudos geológicos, conhecimento prático e científico, e sua capacidade de negociar com estrangeiros e conseguir fundos para a exploração e lavra de "províncias auríferas", situadas principalmente nos Estados do Pará e Maranhão. O envolvimento de Capanema com negócios de mineração foi bastante forte até o final de sua vida, como atesta sua correspondência com Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa, engenheiro de minas e civil (e pode ser considerado também geólogo) formado pela Escola de Minas de Ouro Preto.

Para cumprir o objetivo citado, foram analisadas as 109 cartas trocadas pelo Barão de Capanema com Miguel Arrojado Lisboa, mais sua correspondência com seu pai Rochus e com o Imperador e amigo Pedro II, desde o tempo em que estudava em Viena (aproximadamente 10 cartas). A análise das cartas tem como objetivos estabelecer o grau de seu envolvimento com a geologia, especificamente a mineralogia e a mineração, descrevendo possíveis técnicas de mineração, tipos de ocorrência mineral, local de ocorrência, possíveis teorias de formação, relatos de viagens e expedições,

contribuição para outras áreas e se possível estabelecer uma relação entre Capanema e os cientistas e naturalistas da época.

Guilherme Schüch era muito hábil em lidar com situações em que envolviam a capitalização de recursos para realizar uma campanha de exploração e lavra em locais onde então recentes descobertas haviam sido realizadas por companhias de mineração. As principais empresas contratantes dos estudos de Miguel Arrojado Lisboa – engenheiro de minas a serviço de Capanema – e do próprio Barão, eram principalmente Companhias Inglesas, existindo também algumas Francesas e Belgas. Os estudos continham **Mapa e Croqui Geológico**, além da área demarcada a ser explorada e lavrada. No caso de minha pesquisa, estão presentes as áreas de Economia e História Econômica, pois enfocamos a exploração mineral de ouro, que por sua vez relaciona-se à Geopolítica, pois este ouro, que movimentava a economia, era levado pelos ingleses e outros que detinham Companhias de Mineração, assim como geraram farto material que contribuiu para a evolução da Geologia, e permitiu o registro da história.

O objetivo final desse trabalho teve o intuito de ajudar a enriquecer a história do Brasil no séc XIX e XX, já que se trata de um trabalho inédito inserir Guilherme Schüch em um contexto histórico e principalmente político, a partir de suas cartas, pois a vida dele correu em paralelo à história do Brasil. A partir dessas informações foi possível reconstruir um passado mercantil, dependente de uma matéria prima metálica - “o ouro” -, ou seja, pretendi com esta pesquisa contextualizar historicamente um país que evoluiu baseado nessa riqueza, envolvendo aspectos sócio-econômicos, pois o ouro no Brasil é dependente de atividades de mineração e de garimpagem, que geram divisas e movimentam uma balança comercial. Além disso, o garimpo mantém viva e ativa uma classe de trabalhadores, considerados por muito tempo marginalizados, sem regulamentações de trabalho. Foi feita uma revisão bibliográfica sobre a história do ouro, a história do garimpo e suas conseqüências sociais, econômicas, ambientais e legais.

A investigação de cartas (registros históricos), resgatadas do Museu Imperial de Petrópolis, foi a precursora desta pesquisa, e permitiu a geração de um mapa atual de ocorrência de ouro e garimpos de uma área alvo, a região de Montes Áureos, conhecida e ainda estudada atualmente, descoberta no

século XX, e citada nas cartas analisadas. Portanto, considero que a história pode sim ser considerada uma ferramenta de prospecção útil, aliada a outras ferramentas, servindo de subsídio ao programa de exploração de ouro atual e futuro, seja na delimitação de novas áreas alvo, ou planejamento estratégico da exploração das fontes de ouro, para que sejam aproveitadas de forma racional e otimizada, refinando, por exemplo, o mapeamento de áreas de garimpo e aperfeiçoando técnicas de extração, respeitando e cumprindo a legislação mineral e ambiental em vigor.

## **2. OURO NO BRASIL**

### **2.1. HISTÓRIA**

A coroa portuguesa tinha como objetivo principal o empreendimento mercantil-agrícola, a posse da terra e o descobrimento de riquezas encobertas. Contribui para esta afirmativa a observação do historiador Caio Prado Júnior, ao admitir que: "Ao contrário do que se deu na agricultura e em outras atividades da colônia (como na pecuária), a mineração foi submetida desde o início a um regime especial de minuciosa e rigorosa disciplina".

A implementação da tarefa de uma pesquisa mineral foi iniciativa dos paulistas, que inicialmente nos arredores da Vila de São Paulo, Luís Martins, o primeiro mineiro prático que se tem notícia, chega em 1562 às minas de Bacaetava, pouco além de Sorocaba. Em 1589, Afonso Sardinha e Clemente Álvares trabalham as minas de ouro e ferro do Jaraguá, Voturana e Araçoiaba.

A partir de 1580 se registra maior empenho nestas buscas, quando, por razões de sucessão dinástica unem-se as Coroas ibéricas, permanecendo o Rei da Espanha à frente do vasto império, que decide incrementar oficialmente a pesquisa de minérios. Este fomento é traduzido na nomeação em 1591 de D. Francisco de Souza; e também na divisão de governo criando-se a "Repartição do Sul", que era formada pelos atuais estados: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, onde supunham a existência de jazidas. (MARTINS,1984).

Neste momento da história não se tem uma extração significativa, porque a partir da segunda década do séc XVI (1628), o comércio de índios era mais lucrativo que a prospecção mineral. "O registro do rendimento destas lavras, são os "São Vicente", primeiras moedas brasileiras cunhadas em ouro das faisqueiras vicentinas na Casa da Moeda, Minas e Quintos Reais de São Paulo",

fundada e extinta em 1645, em decadência, e abandono destas jazidas em favor de novas pesquisas desenvolvidas ao sul da colônia. (MARTINS, 1984)

A partir de 1640, Portugal libera-se da ligação dinástica com a Espanha, passa por uma renovação administrativa com a criação do Conselho Ultramarino, e delega aos Correia de Sá, altos funcionários da coroa portuguesa, desafetos dos paulistas, cuja ingerência na política mineradora norteou por mais de quadro decênios a conduta da Metrópole neste setor. Neste momento a questão mineral altera seu curso, ditado pela disputa de poder e mando sobre os cargos mais rendosos da administração colonial, no caso o Superintendente das Minas, jurisdição só inferior à do Governo Geral. Então o recém-nomeado administrador Salvador Correa de Sá e Benevides, através do Regimento de 1º de julho de 1644, apresenta novo texto relativo a legislação mineradora, e considera um nova área mineradora, circunscrita à região de Paranaguá, Curitiba, Iguape e Cananéia, posto que as lavras ao redor da vila de São Paulo, estavam em decadência. O primeiro descobrimento oficial de ouro nesta região ocorreu em 1646, sendo divulgado na vila de São Paulo em 1648, quando se enviou amostras ao reino. (MARTINS, 1984).

São Paulo desde o século XVI, Paranaguá, Curitiba e Iguape, a partir de 1649, foram núcleos de lavra de ouro aluvionar, do Brasil, confirmada por criação de Casas de Fundição em São Paulo (1645), Paranaguá (1648) transferida para Iguape (1653).

A administração das minas era composta: de um Administrador Geral das Minas e para cada centro minerador previa-se a existência de um Provedor de Minas, um Tesoureiro, e um Escrivão todos eles brancos e reinóis. Muito raramente há menção a Mineiros Práticos e nunca a Engenheiro de Minas, mas existem registros de pedidos constantes destes técnicos à metrópole. Os raros profissionais de lavra de ouro que aqui vieram durante o século XVII eram espanhóis, flamengos e alemães. A extração da área vicentina e nas imediações de Paranaguá, corresponde a faiscagem – fase inicial da mineração no Brasil cujo faiscador – “elemento que fazia a mineração do ouro em pequena escala” - precede historicamente ao garimpeiro.

A partir da segunda metade do século XVII uma profunda recessão marca a economia portuguesa. Concorreu para esta situação a escassez de metal, a retração dos mercados consumidores, em particular ao açúcar que, pois tinha

como concorrente a produção das Antilhas. Frente ao panorama, o Príncipe Regente D. Pedro (1667-1706), adota uma nova política: a retomada dos incentivos oficiais para intensificar as buscas de ouro e prata no Brasil. Promovem-se, amplas medidas de apoio à prospecção que atingia os diversos níveis da administração da Colônia. A célebre bandeira de Fernão Dias Pais, em 1674, é fruto desta política, que apesar de ter resultados nulos quanto à revelação de riquezas, abriu caminho para o descobrimento de regiões auríferas anunciadas em definitivo duas décadas depois.

A extração de três oitavas de ouro do Rio da Casca pelo paulista Antônio Rodriguez Arzão, baliza o grande ciclo de ouro. De 1693 a 1695 vinte ribeiros oficializados, do melhor e mais abundante ouro, dentre eles: Ouro Preto, Tripuí, Gualacho, Carmo, Paraopeba, Serro do Frio, etc. Novamente as autoridades não acompanharam o ritmo das descobertas, limitando-se a criação de uma Oficina dos Quintos de Taubaté – caminho obrigatório pelo ouro que das Minas Gerais, que seguia para Paraty.

Com o *rush* estabelecido na região, a partir de 1697, inicia-se a substituição de mão-de-obra indígena pela africana. Segundo dados de Edson Carneiro, Minas Gerais teve o maior contingente de Escravos do país, “cerca de meio milhão de negros empregados na mineração de ouro e diamante nos setenta anos em que nossa exploração foi considerada economicamente rendosa”. (MARTINS, 1984).

A política da coroa, neste momento, condicionava a atividade mineradora, proibindo na região outra atividade, e apresentavam pouco empenho em aperfeiçoar a técnica mineradora. Esta ignorância dos métodos e falta de recursos, levou os mineradores a trabalhar apenas nos leitos dos rios, nos tabuleiros e na gruiaras.

Por volta de 1800, início do séc XIX, a produção de ouro decaía violentamente no Brasil. A mineração nesta época tinha como características, a exploração de aluviões, e a medida que esse se tornava escasso, o ouro primário era atingido, exigindo da atividade mineral, o emprego de novas técnicas de lavra. Diversos fatores contribuíram, para o fracasso da mineração, são eles: o esgotamento do ouro secundário, uso de ultrapassadas técnicas de desmonte e de recuperação, falta de espírito cooperativo objetivando empreendimentos associados, alto preço da mão-de-obra cativa, altos preços

de insumos necessários aos trabalhos das minas (ferro, aço, pólvora, etc.). A prepotência e a fraude na administração das minas, a legislação inconstante e a política fiscal onerosa, determinaram o abandono das lavras. Em 1822, época da independência do Brasil, o setor mineral aurífero, que surgiu um século antes, era uma economia em ruína e a riqueza calculada em aproximadamente 1.100 toneladas, quase totalmente drenada para o exterior.

O ouro do Brasil ia diretamente para Londres em troca de bens de consumo, seguindo o Tratado de Methuen, firmado em 1703, que assegurava a colocação dos vinhos portugueses no mercado inglês ao tempo em que bloqueava o mercado Lusitano e de suas colônias de ultramar na América do Sul e África em favor das manufaturas inglesas (VIANNA, H. 1977).

A independência política possibilitou o ingresso da empresa de mineração, a primeira delas criada por Eschwege um pouco antes, em 1819. Esta nova etapa da mineração de ouro teve como características gerais: admissão de capital estrangeiro no aproveitamento das minas, constituindo empresas de mineração para a exploração das minas. GUARANYS (1969) lista trinta empresas em seu trabalho sendo que 13,3% criadas entre 1821-1840, 26,7% entre 1861-1880, 30,0% entre 1881-1900, 6,78% entre 1901-1920, 23,3% entre 1921-1940.

O fim da ordem escravocrata e o início da utilização de mão-de-obra livre marcam o fim do Império e inaugura a República. Porém, o amparo legal ao trabalhador mineiro (fiscador, garimpeiro, ou "operário" de minas) estava ausente em resoluções sobre a propriedade e exploração de jazidas.

Em 1934, foram designadas oito zonas de faixação, distribuídas pelos estados do Pará, Maranhão, Bahia, Minas Gerais e Mato Grosso, além da Guiana Brasileira entre os rios Oiapoque e Araguari. Nos anos 40, foram incluídos o município de Marabá, Mazagão, Macapá e Amapá.

Na década de 70, a área amazônica registrou um dos maiores surtos auríferos, devido a uma política de fomento que se reflete na abertura da Transamazônica e da Perimetral Norte, em financiamentos agropecuários e no incentivo à pesquisa mineral, por parte do Ministério de Minas e Energia. Esta intensa mobilização da área por garimpeiros, geólogos e aventureiros resulta na reativação de algumas lavras auríferas do período colonial e início da República. As mais importantes são: do **Gurupi-Maranhão**, do Amapá-

Guiana, do Tapajós e do Sudeste do Pará. Capanema, em suas cartas, faz citação sobre concessões de minas de ouro, decretos e estudos geológicos na região do Gurupi. Os trechos extraídos das cartas comprovam a existência das antigas lavras auríferas citadas.

## 2.2. LEGISLAÇÃO MINERAL

Este item foi proposto, pois nas cartas analisadas, são citadas, assuntos referentes à Legislação Mineral, que neste período estava ligado a Política.

Seguem-se alguns trechos extraídos das cartas :

- **19/06/1895** – “Decreto de 22 /10/1894, que concede a prorrogação das minerações. Pede para apressar o Decreto concedendo a Cia do Gurupy permissão para funcionar no Brasil. Para elaboração de um requerimento de permissão são exigidos : Procuração, cópia autenticada dos estatutos da companhia. Com essa permissão , poderão saber mais sobre o terreno e só assim chegarão peritos e pessoal para começar as benfeitorias”.
- **09/10/1895** - C - Escreverá ao presidente da Gurupy gold Minnig Co. Pedindo remessa de fundos para terminar a exploração caso contrário, deixará caducar a concessão, ocorrendo a perda do terreno e a falência da Companhia. Decretos de concessão eram expedidos pelo Presidente da República ou Governador de Estado.
- **19/03/1896** – “Liquidação consiste em caducidade da Concessão que os Ingleses detinham”.
- **15/04/1896** - Capanema está com o Ministro e soube que ele deu ordem, para serem apresentados os papéis e os decretos.O ministro concordou em deliberar sem demora, assim com o Decreto e Relatório Geológico, possa conseguir fundos no banco. Diz que passou pelo IGB? Onde viu um decreto no Maranhão para completar os estudos e outro no Pará, para lavras e minas já exploradas. **Refere-se a leis de Mineração"Copiei a I cláusula, que exige delimitação do terreno aurífero, garantir benfeitorias, e não desviar água dos outros**

**proprietários (no caso os macacos ! ) . Cláusula V, depois de aprovadas as plantas e delimitação do terreno, deve ser começado o trabalho dentre 2 anos, senão ocorre a caducidade".**

- **18/05/1896** - A,B,C,D - Governador do Pará - Coronel ? Silva Costa, alega que as terras devolutas e minas pertence ao estado pela Constituição de 24 de Fevereiro de 1891, porém Capanema questiona dizendo que a Concessão é do Império, cujos atos a mesma Constituição manda respeitar. A Concessão refere-se a minas já exploradas anteriormente, que perderam o prazo (caducidade), para isso ele pede a prorrogação do prazo para apresentar a planta das minas . Diz ainda que assim, enquanto não houver regulamento das Leis das Minas, uma companhia já preparada não pode entrar em ação.
- **24/11/1903** - A,B,C,D - Precisa conversar com Lisboa sobre as Minas do Pará. O Lauro Müller recomendou a questão ao governador do Pará, mostrando empenho. A,D - O governador respondeu que confirmará a caducidade, por não ter cumprido cláusulas das concessão e que não constava trabalhos iniciados, porém Capanema questiona pois mencionou os trabalhos e tinha um Companhia de Exploração pronta, em vista disso pede a Lisboa preparar um relatório completo, dos trabalhos executados e o resultado das análises.

A Carta Régia de 18 de junho de 1535, talvez o primeiro texto específico para exploração mineral no Brasil, denuncia a obsessão da Coroa portuguesa pelos metais preciosos, pois delegava aos donatários da Capitania da Costa Norte (da Paraíba ao Pará) a posse das minas descobertas em suas terras, mediante o pagamento do quinto. Nos dois séculos de colonização, as iniciativas oficiais e particulares da colônia em relação à atividade mineral limitaram-se a um ensaio minerador, exercido esparsamente ao sul da colônia, pouco significativa no rol dos produtos coloniais.

Primeiramente foi emitida uma legislação incentivadora, liberando a pesquisa a todos os interessados, mediante o pagamento do quinto, contida na Provisão de 27 de Maio de 1599. Com o *Mandado de 11 de fevereiro de 1601*, se fez sentir uma regulamentação mais severa em relação à extração das

*minas. Previa-se o registro semanal dos quintos, seguido da fundição e transformação em barra com a marca real, além de severas penas aos infratores. Aos que portassem ouro sem registro, tinham como pena a perda do minério, multa de cem cruzados e 2 anos de exílio fora da capitania, já os que vendedores de ouro, se fossem brancos incorria na pena de cinco anos de exílio na Angola (MARTINS,1984 -pág.181-), maior rigor ainda é observado, no Regimento de 10 de setembro de 1601, quando o governador, alegando estar à espera de amparo da Coroa, decide mudar a orientação da extração mineral, proibindo qualquer pessoa de se dirigir às minas descobertas e por descobrir mantendo-as intacta até a chegada de Mineiros Práticos. Ficam evidenciados desde então alguns aspectos restritivos da legislação mineral da Colônia, e também o controle de pesquisas, repressão e incentivos, dependentes da Coroa.*

A legislação mineral, antes das descobertas auríferas, gerou um descompasso afetando sistematicamente as reais necessidades. Em 1603 e 1618 foram emitidos amplos regimentos, denominados hoje, Códigos de Aplicações. O Primeiro Regimento Mineral de 13 de Agosto de 1603 e o Regimento de 8 de Agosto de 1618 – ambos foram transcritos da legislação mineral espanhola – e dispunham basicamente para a mineração de beta (i.é., veios), quando as faisqueiras lavradas pelos paulistas até o momento eram de ouro aluvionar. Estas medidas prematuras visavam resguardar para a Coroa Portuguesa a posse dos terrenos descobertos, ainda assim, a política mineral do Brasil pautou-se pelo desconhecimento da realidade a que servia e por um inadequado controle por parte do poder (cit. Breve história dos garimpos de ouro no Brasil).

O Alvará de 10 de dezembro de 1695 foi o texto básico para repressão ao descaminho. Mas isso não impediu o descaminho e contrabando de ouro, pois na primeira década do século XVIII, registra-se que o confisco do ouro não quitado ultrapassara o próprio quinto e, além disso, o volume de ouro que chegava a Lisboa não correspondia ao quinto arrecadado.

De um modo geral todas as legislações até o alvará de 13/05/1803 disseram respeito à "Garimpagem", considerando apenas a existência de aluvião. Este alvará foi destinado a impulsionar a indústria mineradora no Brasil, e estabelecia o seguinte:

- a) Criação de uma Real Junta de Mineração em Minas Gerais, composta pelo Capitão General de Minas, o Intendente Geral, o Juiz Conservador, o Provedor da Casa da Moeda, dois deputados peritos em mineralogia, dois engenheiros de minas e dois mineiros práticos;
- b) Incentivo à formação de associações, empresas ou companhias por ações; com um incremento na distribuição das datas.
- c) Redução da tributação do quinto para dízimo.
- d) Promoção de novos descobrimentos.
- e) Melhor controle na distribuição das águas para os serviços na lavras.
- f) Resguardo e conservação de matas destinada ao consumo de mineração e controle de preços da madeira para construções, lenha e carvão.

O conceito hoje existente em nosso Código de Mineração, vem do Decreto-lei nº 318, de 1967, que remonta às origens da extração mineral do Brasil e que de, resto, não é só mineral, sendo a realidade sistematicamente desconsiderada. É sob esta legislação, que ocorreu na Região Amazônica (década de 1970), um dos maiores surtos auríferos já registrados na prospecção mundial.

O capítulo VI, trata Da Garimpagem, Faiscação e Cata, sendo que os artigos mais importantes, foram transcritos abaixo.

#### Art. 70 Considera-se:

I - garimpagem, o trabalho individual de quem utilize instrumentos rudimentares, aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis, na extração de pedras preciosas, semi-preciosas e minerais metálicos ou não metálicos, valiosos, em depósitos de eluvião ou aluvião, nos álveos de cursos d'água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários ou chapadas (grupiaras), vertentes e altos de morros; depósitos esses genericamente denominados garimpos.

II - faiscação, o trabalho individual de quem utilize instrumentos rudimentares, aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis, na extração de metais nobres nativos em depósitos de eluvião ou aluvião, fluviais ou marinhos, depósitos esses genericamente denominados faisqueiras; e,

III - cata, o trabalho individual de quem faça, por processos equiparáveis aos de garimpagem e faiscação, na parte decomposta dos afloramentos dos filões e veeiros, a extração de substâncias minerais úteis, sem o emprego de explosivos, e as apure por processos rudimentares.

Art. 71. Ao trabalhador que extrai substâncias minerais úteis, por processo rudimentar e individual de mineração, garimpagem, faiscação ou cata, denomina-se genericamente, garimpeiro.(Decreto-lei nº 318, de 1967)

Art. 72. Caracteriza-se a garimpagem, a faiscação e a cata: (Decreto-lei nº 318, de 1967)

I - pela forma rudimentar de mineração;

II - pela natureza dos depósitos trabalhados; e,

III - pelo caráter individual do trabalho, sempre por conta própria.

Art. 73. Dependem de permissão do Governo Federal, a garimpagem, a faiscação ou a cata, não cabendo outro ônus ao garimpeiro, senão o pagamento da menor taxa remuneratória cobrada pelas Coletorias Federais a todo aquele que pretender executar esses trabalhos. (Renumerado do Art. 74 para Art. 73 pelo Decreto-lei nº 318, de 1967) (Vide Lei nº 7.805, de 1989)

Atualmente o Projeto de Lei Nº 7505, de 2006 ,que encontra-se em *tramitação*, Institui o Estatuto do Garimpeiro, e dá outras providências. Dispõe Preliminarmente :

**Art. 1º** - Fica instituído o Estatuto do Garimpeiro, destinado a disciplinar os direitos e deveres assegurados aos garimpeiros.

**Art. 2º** - Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:

I - garimpeiro: toda pessoa física de nacionalidade brasileira que, individualmente ou em forma associativa, atue diretamente no processo da extração de substâncias minerais garimpáveis;

II - garimpo: a localidade onde é desenvolvida a atividade de extração de substâncias minerais garimpáveis, com aproveitamento imediato do jazimento mineral que, por sua natureza, dimensão, localização e utilização econômica, possam ser lavradas, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios técnicos do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM; e

III - minerais garimpáveis: ouro, diamante, cassiterita, columbita, tantalita, wolframita, nas formas aluvionar, eluvional e coluvial, sheelita, demais gemas, rutilo, quartzo, berilo, muscovita, espodumênio, lepidolita, feldspato, mica e outros tipos de ocorrência que vierem a ser indicados a critério do DNPM.

**Art. 3º** - O exercício da atividade de garimpagem só poderá ocorrer após outorga do competente título minerário, sendo o referido título indispensável para a lavra e a primeira comercialização dos minerais garimpáveis extraídos.

### **2.3. O BEM MINERAL**

O ouro inspirou algumas das mais brilhantes e intrincadas obras de artesanato jamais criadas. Não é de se admirar que mesmo nas civilizações antigas, quando eram poucos os artesãos e ferramentas, os trabalhos de jóias em ouro eram procurados pela realeza e pelos muito ricos.

O ouro, símbolo químico Au, possui número atômico 79 na tabela periódica dos elementos, tem valência igual a 1,3 e peso atômico 197, sendo um metal mole que, em contato com superfícies duras, pode arranhar e perder seu lustro. O seu limite de elasticidade é de 4 kg/mm<sup>2</sup> e sua carga de ruptura alcança 13 kg/mm<sup>2</sup>. Tem peso específico de 19,32 g/cm<sup>3</sup>, possui ponto de fusão a 1.063° C e ponto de ebulição em 2.970° C. Apresenta dureza de 2,5 a 3,0 na escala Mohs. É de fácil soldadura autógena e possui alta condutividade térmica (0,74 cal/seg/cm<sup>2</sup>/cm/0°C a 20°C) e baixa resistividade elétrica (2,44 micro-ohm/cm a 20° C). (Balanço Mineral Brasileiro, 2001)

O ouro é um dos poucos metais que ocorre na natureza em estado nativo, em seu estado mais puro (24 quilates) é freqüentemente considerado mole demais para uso em joalheria. O ouro pode ser misturado ou ligado a um ou mais metais para produzir a resistência e as características de cor desejadas. O

ouro puro é denominado ouro 1.000 ou 24 quilates (24K). Na realidade, o ouro nunca tem uma pureza total e a classificação mais alta cai para 999 pontos. O ouro 24K, dito como 100% puro, equivale a 999 pontos na escala européia. O ouro 18K, que tem uma pureza de 75%, equivale a 750 pontos. Com uma onça de ouro (31,103g) pode-se recobrir uma superfície correspondente a 30 m<sup>2</sup> ou trefilar um fio de aproximadamente 90 km de comprimento.(Balanço Mineral Brasileiro,2001)

Cristaliza-se no sistema cúbico e ocorre, na maioria das vezes, em forma de octaedros e com menos freqüência como romboedros. Frequentemente, apresenta-se em seu estado natural como agregados reticulares dendríticos, arborescentes, filiformes, esponjosos, placóides, escamosos, laminares e em forma de palhetas. É muito comum, ocorrer também com impregnações quartzosas. São dois estágios de oxidação: auroso e o áurico, podendo formar alguns complexos solúveis. (Balanço Mineral Brasileiro,2001)

Embora o ouro seja o mais maleável e mais dúctil dos metais, é insolúvel em ácidos normais e solúvel em água régia. Além do seu estado natural (ouro nativo), ocorre também como teluretos: silvanita –(Au, Ag)Te<sub>4</sub>; calaverita – AuTe<sub>2</sub> ; crennerita – AuTe<sub>2</sub> ; petzita – (Ag, Au)<sub>2</sub>Te. A diferença entre calaverita e crennerita é que o primeiro cristaliza-se no sistema monoclinico e o segundo no ortorrômbico. A aurostibita (AuSb<sub>2</sub>), fischesserita (Ag<sub>3</sub>AuSe<sub>2</sub>) e maudanita (Au<sub>2</sub>Bi) completam o conjunto de minerais de ouro. (Balanço Mineral Brasileiro,2001)

## **2.4. PRODUÇÃO BRASILEIRA**

### **2.4.1. Séculos XVI – XIX**

Em estudo de Vírgilio Noya Pinto (1979) relativo à produção mineira da região sul, ou seja, Paranaguá, Curitiba, Iguape, Cananéia e São Paulo, confirma a informação de extração de ouro, deste centro minerador: "de 1680-97, 50 a 80 Kg anuais; entre 1697-1735 a produção declinou paulatinamente, permanecendo durante o século XVII num nível cuja média atingiria, no máximo, 20 a 30 kg anuais."

Em Minas Gerais, entre 1725 e 1800 a média anual de retirada de ouro foi de 8,9 toneladas, caindo para 2,3 toneladas entre 1821 e 1860, a partir de então se estabilizando em 2 toneladas (Fundação Djalma Guimarães). A província dera conta de produzir apenas 204.458 kg de ouro durante o século XIX, acrescido de 20.00 kg provenientes de faiscadores, entre 1896 e 1900 (CALÓGERAS, 1904 - 1905)

#### **2.4.2. Séculos XX –XXI**

Existem atualmente duas formas bem distintas de produção de ouro no Brasil: a produção industrial (formal) realizada por empresas legalmente estruturadas e a produção rudimentar (informal) desempenhada por garimpeiros.

As empresas realizam a extração do minério a partir de jazidas pesquisadas, principalmente em depósitos primários. Já os garimpeiros desenvolvem suas atividades, prioritariamente, em depósitos secundários, com técnicas rudimentares ou semimecanizadas, quase sempre com baixa produtividade, em decorrência da inexistência de pesquisa geológica prévia que permita um melhor conhecimento da jazida, associada à carência de técnicas para melhor recuperação do metal. As áreas garimpeiras de ouro de maior importância concentram-se na região amazônica, e compreendem a de Tapajós-Paruari no Pará e Amazonas, em atividade desde a década de 1950, e a de Alta Floresta, no Mato Grosso.

A maioria das áreas garimpeiras foi desenvolvida na década de 1980, tendo chegado a atingir uma produção estimada de 90 toneladas de ouro em 1988. Após aquele ano, tem havido um decréscimo sistemático da produção garimpeira, motivado por fatores diversos, como o esgotamento de depósitos secundários mais ricos - acompanhado de conseqüentes aumentos dos custos de produção - e, principalmente, a queda do preço do ouro no mercado internacional, tornando inviável a extração econômica em muitos desses depósitos.

A produção secundária de ouro decorre de duas situações distintas: do material de sobra dos processos de fabricação (limarias, escórias, etc.) conhecido como "sucata nova", por não ter sofrido transformação para uso final; de bens manufaturados descartados que voltam ao processo de produção

para serem transformados em bens de uso final, denominados "sucatas de reciclagem" ou "sucatas velhas".

Pela sua característica de inalterabilidade, não sendo possível identificar o "metal velho" e o tipo de transações informais em que ocorre a comercialização da sucata de reciclagem, fica a avaliação dessa componente bastante dificultada. A sucata nova nunca é comercializada, sendo refundida e reaproveitada na mesma fonte de origem. Esses fatos dificultam o controle de dados e das estatísticas oficiais, consistindo apenas de informações dispersas. Tal limitação impede a quantificação da produção secundária real, sendo considerados dados estimados.

Segundo informativo da Divisão de Fomento da Produção Mineral (1982), a produção até este período, na maioria, era realizada por meio de garimpos, e os valores declarados nos garimpos não alcançam 5 % da sua produção real de ouro. Desde que o projeto Estudo dos Garimpos Brasileiros do DNPM foi implantado, considerando apenas um ano de controle, a produção de garimpo saiu de 958 Kg para 9.605 Kg, aumentando cerca de 10 vezes. Para compor as estatísticas sobre os anos de 1988 a 2005, foram utilizados dados do Balanço Mineral Brasileiro (2001) e dados do Sumário Mineral (2006).

A seguir, apresento dados de produção oficial de ouro, de 1967 a 2005.

Ano	Mina	Garimpo	Ouro Secundário	Total	% Garimpo
1967	6.143	493,0(1)	-	6.636,0	7,43
1968	6.068	136,0	-	6.204,0	2,19
1969	6.053	263,5	-	6.136,5	4,17
1970	5.830	314,5	-	6.144,5	5,12
1971	5.116	756,5	-	5.872,5	12,86
1972	6.338	722,5	-	7.060,5	10,23
1973	5.128	1.054,0	-	6.182,0	17,05
1974	4.701	935,0	-	5.696,0	16,41
1975	3.851	1.275,0	-	5.126,0	24,87
1976	3.718	1.023,4	-	4.741,4	21,58
1977	3.765	1.351,5	-	5.116,5	26,41
1978	4.008	4.548,4	-	8.556,4	53,16
1979	3.333	957,9	-	4.290,9	22,32
1980	4.173	9.605,0	-	13.778,0	69,71
1981	4.650	19.422,5	-	24.072,5	80,68
1982	13.350	20.400	-	33.750,0	60,44
1983	13.700	20.867,5	-	34.567,5	50,37
1984	17.750	21.250,0	-	39.000,0	54,49
1985	17.950	21.250,0	-	39.200,0	54,21
1988	22.594	90.000(2)	10.000	122.594	73,41
1989	22.434	80.000	5.000	107.434	74,46
1990	30.098	55.000	6.000	91.098	60,37
1991	34.053	42.000	6.500	82.553	50,88
1992	39.025	37.000	5.500	81.525	45,38
1993	39.894	30.000	5.000	74.894	40,06
1994	39.966	30.347	4.600	74.913	40,51
1995	41.111	23.473	4.800	69.384	33,83
1996	41.349	18.869	4.700	64.918	29,07
1997	41.062	17.426	4.500	62.988	27,67
1998	37.787	11.780	8.500	58.067	20,29
1999	42.367	10.267	9.530	62.164	16,52
2000	42.025	8.368	9.453	59.846	13,98
2003	26.066	14.350(1)	-	40.416	35,51
2004	28.508	19.088	-	47.596	40,10
2005	32.803	8.351	-	41.154	20,29

(1) 1967-1985 e 2003-2005 - Produção Oficial, com base no recolhimento de Imposto sobre Operações Financeiras (IOF). (2) - 1988 - 2000 - Produção Real.

Em 1984, o DNPM estimou para o Estado do Maranhão uma produção anual da ordem de 483 kg. Atualmente, as reservas oficiais de ouro (medida + indicada + inferida), contidas em relatórios de pesquisa apresentados ao SEMIN-MME/PA (antigo DNPM) pela Mineração das Onças S.A. totalizam 4.515kg do metal. Em 1988, a melhoria no mecanismo do registro de produção oriunda de garimpo resultou num incremento da produção em mais 51%, em relação ao ano anterior. Quanto às empresas, constatou-se naquele ano, em virtude da entrada em operação dos novos projetos, um incremento da produção da ordem de 69%, correspondendo a 22,2 t.

### **2.4.3. MERCADO DO OURO**

#### **Oferta Mundial**

Aproximadamente 40% das reservas globais de ouro encontram-se na África do Sul (36 mil ton de Au contido) concentradas na bacia arqueana de Witwatersrand, nos Greenstone Belts de Barberton, localizado na província de Mpumalanga e no Greenstone Kraaipan situado a oeste de Johannesburgo. No Brasil, as reservas de ouro (Medida + Indicada) representam 1,6% do total global, avaliadas em, aproximadamente, 1.450 ton, distribuídas nos Estados do Pará (43,5%), Minas Gerais (38,1%), Goiás (8,0%), Bahia (4,4%), Mato Grosso (3,5%) e outros (2,5%).

Em 2005 a produção global de ouro, totalizou 2.450 toneladas registrando tímido acréscimo de 0,8% em relação ao mesmo período anterior. Os principais países produtores de ouro apresentaram retração em suas produções com a África do Sul, maior produtor mundial, registrando decréscimo de 11,8% (300 ton) seguida pela Austrália (254 ton, com retração de 1,9%) e Estados Unidos (250 ton, recuo de 3,1%). Destaque-se a produção da Indonésia que registrou crescimento de 50,5% atingindo 140 toneladas.

Segundo dados do World Gold Council, o consumo mundial de ouro em 2005 apresentou crescimento de 7,1% na quantidade (3.754 ton) movimentando volume financeiro recorde de US\$ 53,7 bilhões com alta de

11,5%. O principal mercado consumidor internacional foi o setor de joalheria absorvendo 72,9% da oferta global (2.736 ton), seguida pela demanda por investimentos financeiros, moedas e barras (16,0%) e para fins industriais e odontológicos (11,1%).

Discriminação	Reservas (t) <sup>(1)</sup>		Produção (t)		
	2005	Partic. (%)	2004 <sup>(p)</sup>	2005 <sup>(r)</sup>	Partic (%)
Brasil	1.720	1,9	48	38,5	1,6
África do Sul	36.000	40,0	341	300	12,2
Austrália	6.000	6,7	259	254	10,4
Canadá	3.500	3,9	129	115	4,7
China	4.100	4,6	215	225	9,2
Estados Unidos	3.700	4,1	258	250	10,2
Indonésia	2.800	3,1	93	140	5,7
Peru	4.100	4,6	173	175	7,1
Rússia	3.500	3,9	169	165	6,7
Outros Países	24.580	27,3	745	788	32,1
<b>TOTAL</b>	<b>90.000</b>	<b>100,0</b>	<b>2.430</b>	<b>2.450</b>	<b>100,0</b>

Tabela XX - Fontes: DNPM/DIDEM; *Mineral Commodity Summaries 2006 – United States Geological Survey (USGS)* e *Gold Fields Mineral Services (GFMS)*. Notas: (1) Reservas Medida + Indicada; (p) Preliminar; (r) Revisado.

### Produção Interna

Em 2005, a produção brasileira de ouro alcançou 41,2 toneladas registrando queda de 13,5% frente a 2004 (48 toneladas). Da produção nacional, a produção das minas (empresas) correspondeu a 79,7%, registrando acréscimo de 15,1%, o equivalente a 32,8 toneladas. A empresa Anglogold Ashanti Mineração Ltda foi a principal produtora de ouro em 2005, participando com 24,6% da produção nacional, seguida pelas empresas Mineração Serra Grande S/A, subsidiária das multinacionais Anglogold Ashanti e Kinross Gold Corp.

(19,8%) e Rio Paracatu Mineração S/A, do grupo Kinross Gold Corp. (18,6%).

Em abril de 2006, o grupo canadense Yamana Gold Inc. concluiu a incorporação, através de uma troca de ações, de sua compatriota e concorrente, a empresa Desert Sun Mining. Com essa transação, a Yamana Gold passou a deter no Brasil os direitos de exploração sobre as minas Jacobina, Morro do Vento e Canavieiras, localizadas no estado da Bahia.

Atuando através da subsidiária Jacobina Mineração e Comércio Ltda

tiveram reinício, em julho de 2005, as operações de lavra e beneficiamento na Mina Jacobina, com perspectiva de produção girando em torno de 100 mil onça/Au por ano a partir de 2006.

A produção de ouro de garimpo, estimada sobre a arrecadação do Imposto sobre Operações Financeiras - IOF, atingiu aproximadamente 8,3 toneladas em 2005, com expressivo recuo de 56,3% frente a 2004. A forte apreciação do Real frente ao dólar contribuiu sensivelmente para derrubar as cotações do ouro no mercado brasileiro (R\$/g) chegando ao ponto de dissipar, e até mesmo reverter o efeito das altas verificadas nos preços do metal no mercado internacional (US\$/oz). Esse recuo nos preços internos acabou inibindo a produção em depósitos secundários lavrados por garimpeiros durante o ano de 2005. Estima-se que a distribuição das atividades garimpeira nos principais estados produtores de ouro foi: Pará (41,2%); Mato Grosso (17,5%); Amapá (15,9%); Rondônia (14,8%) e outros (10,6%).

## **Exportação**

Em 2005, as vendas externas de ouro registraram incremento de 10,9% no valor e queda de 3,4% na quantidade exportada, perfazendo US\$ 459,4 milhões FOB equivalentes a 30,8 toneladas. A commodity semimanufaturada Ouro em barras, fios, perfis de seção maciço, bulhão dourado (NCM 71081310) representou 99,9% do valor total da pauta de exportação de ouro em 2005, apresentando acréscimos de 11,2% no valor (US\$ 412,8 milhões FOB, em 2004, para US\$ 458,9 milhões FOB em 2005), e recuo de 3,5% na quantidade (31,5 toneladas, em 2004, para 30,4 toneladas em 2005), registrando alta de 15,1% no preço médio (US\$13.107,26/Kg FOB, em 2004, para US\$ 15.091,28/Kg FOB em 2005). Os principais países destino das exportações (em valores) dessa commodity foram: Estados Unidos (89,4%); Reino Unido (6,9%); Canadá e Emirados Árabes Unidos (1,6%, cada) e Suíça (0,5%). A balança comercial da substância Ouro registrou saldo positivo de US\$ 459,2 milhões FOB em 2005 gerando um acréscimo de 10,9% no superávit comercial frente ao mesmo período anterior (US\$ 414,2 milhões FOB em 2004).

## **Importação**

O mercado consumidor, em 2005, demandou 30.374 kg do ouro ofertado pelas empresas de mineração que atuam no território nacional, registrando modesta alta de 3,1% frente ao exercício anterior, sendo 98,2% desse total destinado ao mercado exterior e negociado integralmente como ativo financeiro. Os principais compradores internacionais foram o conglomerado empresarial japonês Mitsui & Co Precious Metals Inc que absorveu 9.862 kg de ouro e teve como fornecedores as empresas Sertão Mineração S/A (34,6%), Anglogold Ashanti Mineração Ltda (19,0%), Rio Paracatu Mineração S/A (17,1%); Jacobina Mineração e Comércio Ltda (14,7%) e Mineração Serra Grande S/A (14,6%), seguido pelo banco norteamericano Bank of Nova Scotia que adquiriu 5.875 kg de ouro e teve como fornecedores as empresas, Rio Paracatu Mineração S/A (38,7%), Mineração Fazenda Brasileiro (35,3%) e outros (26,0%).

O mercado nacional absorveu apenas 1,8% (560 kg) do total do ouro disponibilizado pelas empresas brasileiras durante o exercício de 2005. Como ativo financeiro foram comercializados 387,4 kg de ouro, sendo os principais clientes a Ourominas DTVM Ltda (45,4%), Umicore Metals Brasil S/A (27,4%), DILLON S/A DTVM (10,4%) e outros (16,8%). Já a indústria joalheira brasileira adquiriu apenas 173,1 kg do ouro ofertado pelas empresas nacionais em 2005.

As informações sobre Importação, Exportação e Consumo, foram sintetizadas na tabela abaixo :

Discriminação		2003 <sup>(r)</sup>	2004 <sup>(r)</sup>	2005 <sup>(p)</sup>	
Importação <sup>(2)</sup>	Semimanufaturados NCM`s 71081100 + 71081290 + 71081390	(Kg)	421	586	897
		(US\$ FOB)	138.607	198.757	126.165
	Manufaturados NCM71189000	(Kg)	2.231	134	145
		(US\$ FOB)	2.702	2.093	203
	Compostos Químicos NCM`s 28433010 + 28433090	(Kg)	1.005	2.024	811
		(US\$ FOB)	96.351	145.524	96.317
Exportação <sup>(2)</sup>	Semimanufaturados NCM`s 71081100 + 71081290 +71081310+ 71081390	(Kg)	28.282	31.495	30.406
		(US\$ FOB)	327.128,151	412.813,238	458.879.984
	Manufaturados NCM71189000	(Kg)	26	307	422
		(US\$ FOB)	229	592.406	496.781
	Compostos Químicos 28433090 NCM`s	(Kg)	703	103	4
		(US\$ FOB)	5.282,155	935.054	41.204
Consumo <sup>(3)</sup>	DADOS OFICIAIS	(Kg)	26.694	29.459	30.374

Tabela III - Fontes: DNPMD/IDEM, SECEX/MDIC, GFMS, *World Gold Council*, BM&F, BACEN; (r) Revisado; (p) Preliminar. Obs.: 1 ounce troy = 31,1034 gramas. (2) Descrição das *commodities*: NCM 71081100 – Pó de ouro; NCM 71081290 – Ouro em outras formas brutas, para uso não monetário, NCM 71081310 – Ouro em barras, fios, perfis de seção maciça, bulhão dourado; NCM 71081390 – Ouro em outras formas semimanufaturadas, bulhão dourados, uso não monetário; NCM 71189000 – Outras Moedas; NCM 28433010 – Sulfeto de ouro em dispersão de gelatina; NCM 28433090 – Outros compostos de ouro, exclusivamente auranofina, etc. (3) Dados compilados com base nas informações sobre Mercado Consumidor declarados no Relatório Anual de Lavra (RAL) pelas empresas produtoras de ouro que atuaram no território nacional durante os respectivos exercícios.

## Preços Médios

Durante o ano de 2005, as cotações do ouro nas bolsas internacionais continuaram com tendência de alta, com o preço médio 2005 (US\$/oz) registrando acréscimo de cerca 8,9% em relação ao mesmo período anterior. Em meados de dezembro de 2005, as fortes elevações das cotações do ouro na Bolsa de Londres (London Gold PM FIX) registraram valores próximos a US\$ 530,00/oz, atingindo patamares que não eram verificados desde março de 1981.

Segundo o Sumário Mineral 2006, o preço médio do ouro cotado pela New York Spot Gold em 2003 era de 367.93 (US\$/oz), em 2004, 412.24 (US\$/oz) e em 2005, 448.23 (US\$/oz). O preço médio cotada pela London Gold PM FIX em US\$/oz, foi de 367.77(2003), 412.16(2004), 448.94 (2005).  
(R\$/g) 35,93 38,20 34,84

Já o preço médio da Bolsa de Mercadorias & Futuros - BM&F, para a mercadoria OZ1- Ouro (contrato=250 gramas), esteve em 35,93 (2003) , 38,20 (2004), 34,84 (2005), cotados em R\$/grama, convertidos com base na média aritmética das cotações do dólar comercial compra, nos dois últimos dias úteis de cada mês, ficaram em, esteve em 366.12 (US\$/oz) 2003; 408.61(US\$/oz) 2004; 450.43(US\$/oz) 2005.

Utilizando como fonte a KITCO Bullion Dealers ([www.kitco.com](http://www.kitco.com)), foram resgatados dados do preço histórico do Ouro, segundo o índice London Gold PM FIX, de 1833 a 2005, representado na tabela a seguir, com o intuito de fazer um panorama deste bem mineral, que o mercado foi e continua sendo, um meio regulatório, que rege leis de mercado, e a viabilidade da exploração de jazidas e prospecção das minas, tendo em vista altos custos de produção e beneficiamento. Historicamente, a maior demanda por ouro esteve vinculada à sua utilização monetária e a maior parte da produção mundial era transferida para os tesouros nacionais ou bancos centrais. A partir de 1950, as aquisições para usos industriais e de investimento especulação foram superiores às compras oficiais. O processo de entesouramento, atualmente, passou a ter uma expressiva participação do capital privado, não sendo verificadas pelo setor público maiores demandas de ouro, quer para a formação novas de reservas internacionais (as atuais representem ainda a maioria do total), quer para investimento e especulação.

Com o advento do mercado livre, em 1968, a demanda por ouro, em nível mundial, passou a ser determinada por expectativas que envolvem o comportamento de ocasião e o comportamento projetado futuro de uma série de variáveis, como o nível de confiança nas moedas correntes submetidas a condições inflacionárias, as taxas de juros vigentes no mercado e as flutuações nos preços futuros do metal. A interação desses fatores vinham, assim, condicionando a demanda pelo metal.

As altas taxas de inflação nas economias nacionais fizeram com que o ouro fosse, sob tais condições, considerado uma melhor reserva de valor do que as moedas nacionais, mesmo quando os juros que remuneram tais valores pudessem neutralizar os ganhos de capital do investimento em ouro, por uma significativa desvalorização da moeda.

A globalização da economia e as altas taxas de juros remuneradas pelos Bancos Centrais de países emergentes aos capitais especulativos e voláteis, tornaram o ouro um ativo de baixa rentabilidade relativa, estimulando a venda dos estoques de ouro por diversos tesouros nacionais particularmente, nos anos 1997/1998.

Ano	US\$	Ano	US\$	Ano	US\$	Ano	US\$	Ano	US\$
1833	20,65	1871	20,65	1906	20,62	1941	33,85	1976	124,84
1834	20,65	1872	20,66	1907	20,66	1942	33,85	1977	147,71
1835	20,65	1873	20,66	1908	20,67	1943	33,85	1978	193,22
1836	20,65	1874	20,66	1909	20,68	1944	33,85	1979	306,68
1837	20,65	1875	20,66	1910	20,64	1945	34,71	1980	612,56
1838	20,65	1876	20,66	1911	20,64	1946	34,71	1981	460,03
1840	20,65	1877	20,66	1912	20,65	1947	34,71	1982	375,67
1841	20,65	1878	20,66	1913	20,64	1948	34,71	1983	424,35
1842	20,65	1879	20,65	1914	20,72	1949	31,69	1984	360,48
1843	20,65	1880	20,66	1915	20,72	1950	34,72	1985	317,26
1844	20,65	1881	20,66	1916	20,72	1951	34,72	1986	367,66
1845	20,65	1882	20,66	1917	20,72	1952	34,6	1987	446346
1846	20,65	1883	20,66	1918	20,72	1953	34,84	1988	436,94
1847	20,65	1884	20,66	1919	20,7	1954	35,05	1989	381,44
1850	20,65	1885	20,66	1920	20,68	1955	35,03	1990	383,51
1851	20,65	1886	20,65	1921	20,58	1956	34,99	1991	362,11
1852	20,65	1887	20,65	1922	20,66	1957	34,95	1992	343,82
1853	20,65	1888	20,66	1923	21,32	1958	35,1	1993	359,77
1854	20,65	1889	20,65	1924	20,69	1959	35,1	1994	384
1855	20,65	1890	20,66	1925	20,64	1960	35,27	1995	384,17
1856	20,65	1891	20,68	1926	20,63	1961	35,25	1996	387,77
1857	20,65	1892	20,68	1927	20,64	1962	35,23	1997	330,98
1858	20,65	1893	20,68	1928	20,66	1963	35,09	1998	294,24
1859	20,65	1894	20,66	1929	20,63	1964	35,1	1999	278,88
1860	20,65	1895	20,65	1930	20,65	1965	35,12	2000	279,11
1861	20,65	1896	20,71	1931	17,06	1966	35,13	2001	271,04
1862	20,65	1897	20,71	1932	20,69	1967	34,95	2002	309,73
1863	20,65	1898	20,71	1933	26,33	1968	38,69	2003	363,38
1864	20,65	1899	20,66	1934	34,69	1969	41,09	2004	409,72
1865	20,65	1900	20,68	1935	34,84	1970	35,94	2005	444,74
1866	20,65	1901	20,71	1936	34,87	1971	40,8	2006	601,52
1867	20,65	1902	20,69	1937	34,79	1972	58,16		
1868	20,65	1903	20,67	1938	34,85	1973	97,32		
1869	20,65	1904	20,68	1939	34,42	1974	159,26		
1870	20,65	1905	20,64	1940	33,85	1975	161,02		

Tabela IV – Preço médio histórico do Ouro

### **3. Contexto Histórico: Situando Capanema na História do Brasil**

Pesquisas anteriores e trabalhos de outros historiadores da ciência e tecnologia no Brasil vieram a confirmar a importância de Guilherme de Capanema no cenário brasileiro do século XIX, porém não existem trabalhos específicos sobre ele produzidos ainda. Este item é uma síntese do Artigo "Ciência e Tecnologia no Brasil Imperial: Guilherme Schüch, Barão de Capanema (1824-1908)" – publicado na Revista Varia História (2005); sendo utilizado também como fonte, o livro "A formação das ciências geológicas no Brasil: uma história social e institucional" (1997).

O engenheiro e naturalista Guilherme (Wilhelm) Schüch, Barão de Capanema, foi um membro destacado das elites imperiais que circulou por importantes espaços institucionais científicos e técnicos, e atuou de forma bastante significativa para a implementação de uma cultura técnico-científica no Brasil. Seus trabalhos contribuíram para o fortalecimento das ciências geológicas e naturais e também da engenharia no país. Sua trajetória profissional esteve sempre vinculada ao Segundo Império: foi um dos primeiros bolsistas do Imperador Pedro II, de quem foi amigo pessoal ao longo de toda a vida. Isso talvez se explique pelo fato de seu pai ter chegado ao Brasil como integrante da comitiva da Imperatriz Leopoldina de Habsburgo.

O século XIX é reconhecido devido ao entusiasmo pelo progresso baseado na ciência e tecnologia. Como já apontado por diversos historiadores, significou abandonar técnicas artesanais, aproximando as técnicas cada vez mais das ciências, gerando o que hoje sem divergências se chama tecnologia. Este processo é considerado não linear, e ocorreu frente à substituição de mestres e artesãos por cientistas e engenheiros, sendo acompanhado por mudanças no modelo de transmissão de conhecimentos e de formação profissional.

O Brasil acompanhou este movimento, não sem contradições, já que o desenvolvimento tecnológico se deu no apoio à implementação de uma economia agro-exportadora de base escravista, que ao mesmo tempo em que foi estimulante restringiu seu alcance, resultando numa industrialização tardia.

A transferência da Corte portuguesa resultou numa ampliação de espaços institucionais para a formação de profissionais militares, médicos e engenheiros, devido à consciência principalmente de alguns homens do

governo, a citar dentre outros o Ministro D. Rodrigo de Sousa Coutinho, quanto à significativa defasagem do Império Português em relação à Revolução Industrial em curso. A coroa portuguesa procurava manter sua concepção de ciência aplicada ao progresso material, e esforçava-se para inserir o Brasil no rol dos países ocidentais tidos como civilizados.

Além da criação das Academias de Medicina na Bahia e no Rio de Janeiro, da Academia Militar e do Jardim Botânico, para citar algumas instituições já bastante conhecidas, outras iniciativas ocorreram: a fundação d'O Patriota – jornal literário, político, mercantil, etc., que circulou de 1813 a 1814, a fim de “difundir as luzes” no Brasil. Ainda no final do período colonial, em 1816, Inácio Pinto de Almeida, tentaria a criação da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional, sendo efetivamente criada em 19/10/1827, e a partir de 1833 esta associação passou a publicar o periódico O Auxiliador da Indústria Nacional, que se constituiu em importante veículo de divulgação de trabalhos mesmo para as ciências geológicas.

No período pós-independência, pode-se listar uma série de outras ações das elites no âmbito técnico-científico, como a tentativa de criação de um Instituto Brasílico, nos moldes das academias de Ciências comuns na Europa, de diversas instituições e mesmo de universidade, mas que não chegaram a se concretizar, devido a difíceis condições locais de um período em que a principal questão era a manutenção da ordem e a consolidação do poder, garantindo a sobrevivência da jovem nação.

Foi somente por volta de 1837 quando a “tarefa de acumulação do poder estava realizada”, que se abriam novos horizontes ao país, com reformas nos espaços institucionais culturais e científicos, inaugurando um novo período com características diversas.

Nesse panorama científico, onde estavam as ciências geológicas? A mineralogia, nesta época um dos ramos principais por meio do qual a geologia se estabelecia como ciência moderna, era ensinada desde 1810 na Academia Real Militar. A lei de criação desta escola determinava que deveria “*ser usado o método de [Abraham Gottlob] Werner, demonstrando o gabinete de Pabst d’Ohain e servindo-se de outros célebres mineralogistas*”. A mineralogia caracterizava-se então por métodos de determinação de minerais que aliavam o paradigma químico à cristalografia geométrica.

Em 1839, a Academia foi reformada e transformada na Escola Militar. Foi suprimida a mineralogia do currículo, mas em 1842 seria re-introduzida, assim como outras disciplinas foram acrescentadas, dando conta de outros conteúdos de Geologia e Mineração. O principal responsável por estas cadeiras era Frederico Leopoldo César Burlamaqui (1803-1866), filho de militar e tenente do corpo de artilharia, formado pela ARM. Além de lecionar mineralogia por cerca de 20 anos, foi chefe da seção de Mineralogia, Geologia e Ciências Físicas e também diretor do Museu Nacional (desde 1847 até sua morte). Foi membro da Sociedade Auxiliadora Nacional, membro da Sociedade Velosiana, publicou diversos artigos em periódicos como *Trabalhos da Sociedade Velosiana*, *Revista Brasileira* e no *Auxiliador da Indústria Nacional*.

Foi na Escola Militar e no Museu Nacional que o futuro barão de Capanema começou sua carreira profissional.

Guilherme Schüch nasceu em Minas Gerais (Timbopeba, região de Ouro Preto e Mariana-MG), filho do austríaco Roque (Rochus) Schüch, bibliotecário e conservador do Gabinete de História Natural da Imperatriz Leopoldina. Guilherme de Capanema ingressou no Imperial Instituto Politécnico de Viena no ano letivo de 1841-42, e prosseguiu seus estudos de 1845-1846 como bolsista do Imperador Pedro II e sempre com autorização de estudos da administração superior da instituição escolar, já que era aluno estrangeiro.

A seguir são apresentadas as cartas analisadas e que contém informações, referentes a este período da vida de Capanema, enquanto estudante.

**18/12/1841** - " *Na presente carta Guilherme Schüch, diz ao imperador estar acompanhando as lições de "Mathematica Sublime" ,que no mês de fevereiro deve fazer um exame em Cálculo Diferencial, e agradece a vossa majestade o incomparável benefício de instruí-lo para ser útil ao país. A cada trimestre entregava um carta a Legação brasileira na corte relatando sobre seus estudos".*

**02/12/1842** - " *Guilherme Shüch diz ao imperador que os exames gerais do segundo ano, no Instituto Politécnico estão para começar, sendo distribuídos da seguinte maneira : Física - 22 de junho; Geometria Descritiva - 11 de julho; Matemática Sublime - 2 de agosto, e que após os exames irá enviar as certidões para o imperador julgar os resultados".*

**21/2/1843** – *"Nesta carta Guilherme Schüch, começa agradecendo o Imperador pelo acolhimento dado à suas cartas. Informa a D. Pedro II, que fez os exames no Instituto Politécnico, obtendo primeira classe com preferência das seguintes disciplinas ou objetivos : " Geometria Descritiva - Desenhos de construções geométricas - Desenhos de Máquinas e planos architectonicos - Physica Scientifica", informa também ter feito exames em "Physica Popular e Mathematicas Sublimes". O curso do 3º ano consiste em : Mecânica e Geometria Prática, juntamente com desenho de máquinas por modelos e de Mapas Geográficos e planos de situações".*

O Imperial Instituto Politécnico de Viena foi fundado em 1815 por iniciativa do Imperador Francisco I, sob a direção do importante químico Johann Josef Prechtel (1778-1854), que lhe imprimiu forte caráter aplicado e reforço na formação em química ao longo dos 35 anos que dirigiu a instituição.

O ensino era livre, os alunos escolhiam as disciplinas que queriam cursar, com idade mínima de 16 anos para o ingresso. A instituição possuía duas linhas de treinamento: uma técnica e outra comercial, não conferindo diploma.

Durante cinco anos Capanema obteve formação em Mecânica, e em exploração e administração de minas, visando talvez administrar as minas da família e tornar-se empresário de mineração. Em 1846-47 Capanema estudou na tradicional e prestigiosa Academia de Minas de Freyberg para completar sua formação. Na carta de **14/05/1843** –*"Guilherme Schüch participa ao Imperador que dia 16 de julho fez seu último exame no Inst. Politécnico, ao qual assistiu o ministro do Brasil o Sr. Macedo, tendo obtido a primeira classe. **Pede permissão a D. Pedro II , para passar um ano na academia Montanhística de Freyberg, na Saxônia, fazendo um curso de "Chimica Analytica, Mineralogia e Geologia", justificando que estão disciplinas estão abandonadas e que são importantes para engenheiro construtor de estradas e ae Hidrotécnico. Diz que nas férias pretende ir a Suécia ver o grande Canal de Golha que reunido com os lagos de Wener e Weller estabelece uma comunicação entre Estocolmo, de lá volta pra Freyberg usando de caminho Munique e Berlim".***

Teve sua formação marcada por um curso técnico de certa forma exemplar, quer pelo aspecto das atividades práticas e da ênfase nos trabalhos de aplicação, quer pela atualidade em relação às demandas do século XIX.

Retornando ao Brasil em 1847-48, ingressou por concurso como professor na Escola Militar e fez também as provas necessárias para a obtenção do título de Doutor em Ciências Físicas e Matemática. Ensinava Física, Matemática e Mineralogia, e escreveu um pequeno Manual de Mineralogia – "As apostillas de mineralogia do Dr. Capanema" -, publicado em 1858. Permaneceu como professor até meados da década de 1870, continuando assim na Escola Central, que se desdobrou institucionalmente a partir da Escola Militar.

Em fins da década de 1840, quando regressou da Áustria e da Saxônia, começou a freqüentar o Instituto Histórico Geográfico Brasileiro, se tornando um dos membros mais ativos. Também em virtude de suas variadas atividades a serviço do governo, recebeu diversas condecorações, como a comenda das Ordens da Rosa e de Cristo, o título de Major Honorário do Exército e de Conselheiro do Imperador. De 1849 a 1876, quando se exonerou da instituição, foi adjunto da Seção de Geologia e Mineralogia do Museu Nacional. Em 1850, seus estudos pioneiros identificaram no Brasil a presença de cádmio em amostras provenientes do Ceará e pertencentes às coleções do Museu Nacional.

Pertenceu e ajudou a fundar a Sociedade Velosiana, chefiou a Seção de Geologia da Comissão Científica de Exploração das Províncias do Norte (conhecida como 'Comissão do Ceará' ou 'Comissão das Borboletas'). Foi ainda o primeiro diretor da Repartição Geral dos Telégrafos, desde meados de 1850 até o advento do regime republicano em 1889.

Manteve ao longo da vida um vasto interesse pela botânica, e figura entre os colaboradores da Flora Brasiliensis de Carl-Philip von Martius, apoiou constantemente o botânico brasileiro João Barbosa Rodrigues e possuiu um jardim botânico particular numa de suas propriedades em Curitiba (PR), no antigo Bairro de Capanema, hoje conhecido como "Jardim Botânico Francisca Maria Garfunkel Rischbieter".

No IHGB (Instituto Histórico Geográfico Brasileiro), instituição que teve papel de destaque na construção de uma memória nacional, e que pode ser comparado, na época, a uma "Academia de Ciências", pois nas reuniões eram apresentados textos e assuntos científicos e seus membros praticavam atividades científicas regulares, Capanema participava ativamente destas discussões, debatendo e lançando idéias, e publicava textos de cunho

geológico na Revista do Instituto (p. ex., o artigo "Quais as tradições ou vestígios geológicos que nos levam à certeza de ter havido terremotos no Brasil", publicado em 1859).

Pelo IHGB, Capanema participou da criação e dos trabalhos da Comissão Científica de Exploração, criada pela lei nº 884 de 01/10/1856 (Braga, 1962, p.20), e que se dividia em 5 sessões autônomas: Seção Botânica chefiada por Francisco Freire Alemão; Geológica e Mineralógica, por Guilherme Schüch Capanema; Zoológica, por Manoel Ferreira Lagos, Astronômica e Geográfica, por Giacomo Raja Gabaglia; e Etnográfica, pelo poeta Antônio Gonçalves Dias.

De 1859 a 1861, a Comissão percorreu sobretudo a Província do Ceará, além de partes do Maranhão e da região amazônica. Capanema escreveu as instruções de viagens relativas a sua seção, o relatório da expedição e um artigo intitulado "As secas do Ceará". Estas instruções voltam-se para os critérios de identificação e classificação mineral.

Outro envolvimento importante de Guilherme de Capanema foi a criação das associações Palestra Scientífica e Sociedade Velosiana, apontada em outros estudos como uma iniciativa da própria comunidade científica de naturalistas brasileiros de criarem um espaço institucional mais especializado, separando-se – mas sem rompimento, pelo contrário-, do IHGB e de outras associações. Os seis signatários do estatuto da Sociedade Velosiana, e ainda boa parte de seus sócios pertenciam aos quadros do IHGB, da sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional, do Museu Nacional e, ou da Escola Militar. Eram eles: Francisco Freire Alemão, Luis Riedel, Emilio Joaquim da Silva Maia, Guilherme Schüch de Capanema, Frederico Leopoldo César Burlamaqui e Cândido de Azeredo Coutinho.

Os objetivos da Sociedade se traduziram em ações práticas, e embora com dificuldades na publicação, podemos citar alguns trabalhos aplicados realizados e discutidos nas sessões, como a "análise de um Sulfureto de Zinco contendo Cádmio, pela seção de mineralogia o qual fora remetido da província do Ceará pelo Sr. J. J de Saldanha Marinho, e analisado pelo Dr. Capanema". Essa comunidade buscava criar uma problemática científica própria, elegendo como objeto de investigação o Brasil; foram iniciativas da elite intelectual brasileira da época dentro de seu projeto de construção do ideal nacional no campo científico.

Foi nas escolas profissionais, como a Escola Militar posterior Escola Central que Capanema realizou suas primeiras e valiosas experiências técnicas/tecnológicas. Em janeiro de 1851, dois meses antes do governo assinar um contrato para iluminação a gás das ruas da cidade do Rio de Janeiro, Capanema produziu iluminação utilizando gás de mamona no Laboratório de Física da Escola Militar, e mais tarde no mesmo ano, em cooperação com o coronel Polydoro Quintanilha Brandão, construiu um telégrafo elétrico e ficou encarregado pelo ministro da justiça de construir uma linha telegráfica, inaugurada em 1852 medindo 4,3km. Ainda é atribuída a ele a invenção de um novo isolador (patente nº 4.171, de 1873 no Reino Unido), para as redes telegráficas terrestres que estavam expostas ao intemperismo e ao clima tropical, que não empregava peças metálicas.

Capanema foi empresário e inventor em outras áreas. Inventou o *Formicida Capanema*, comercializado até o início do séc. XX, foi também proprietário de uma fábrica de papel chamada Fábrica Orianda, em Petrópolis (RJ), usando energia hidráulica por meio de rodas d'água.

Foi preceptor de Mineralogia das Princesas, era amigo pessoal de Pedro II e homem de sua confiança, também fora nomeado para comissões como a Comissão Internacional do Metro, estabelecida em Paris em 1870, sob a presidência do general Arthur Morin, diretor do *Conservatoire des Arts et Métiers* de Paris, isto foi importante, pois o Brasil está entre os primeiros países a adotar oficialmente o sistema métrico decimal, pela lei imperial nº 1.157 de 26 de Junho de 1862.

A inventividade e criatividade de Capanema também foram empregadas durante o mais importante conflito bélico do Império: a Guerra do Paraguai. Ele foi enviado em 1863 à Fazenda Ipanema, onde havia a siderúrgica fundada em 1811, para avaliar as condições da fábrica, prevendo a possibilidade de necessitar de armas e munições. Durante o período da guerra (1864-1870), foram produzidos no local munições e armas brancas usadas pelo exército brasileiro e por seus aliados. Ao mesmo tempo, com o objetivo de modernização do exército, foram tomadas medidas de renovação técnico-administrativa, como a criação de um Laboratório Pirotécnico, onde diversos profissionais, militares ou não, foram encarregados de pesquisa com armas e instrumentos do arsenal visando fazer *engenharia reversa*, como foi o caso de

Capanema que fabricou cartuchos de espingarda Dreyse, um segredo do exército da Prússia.

A maioria das cartas analisadas foram trocadas com Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa, engenheiro de minas e civil (e pode ser considerado também geólogo) formado pela Escola de Minas de Ouro Preto (1894), nasceu no Rio de Janeiro. Foi técnico do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, dedicando-se ativamente ao aproveitamento dos recursos minerais do País, participou da Comissão Schnoor de reconhecimento do traçado da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, a qual corta o extremo nordeste do Planalto da Bodoquena (1907), apresentando um trabalho pioneiro sobre sua constituição geológica, o "Oeste de São Paulo, sul de Mato Grosso; geologia, indústria mineral, clima, vegetação, solo agrícola, indústria pastoril" Rio de Janeiro (1909). Também se deve a ele a correlação dos calcários pré-cambrianos ali presentes com os de Corumbá, já conhecidos há mais tempo, em função do acesso à região através do rio Paraguai. Escreveu vários trabalhos sobre geologia e ocupou vários cargos em entidades federais, como o primeiro Inspetor Geral de Obras Contra as Secas (1909-1912 / 1920-1927), quando realizou importantes observações geológicas por todo o Nordeste do Brasil. O mineral arrojadita ( $\text{KNa}_4\text{CaMn}_2+4\text{Fe}_2+10\text{Al}(\text{PO}_4)12(\text{OH})_{1.5} \text{F}_{0.5}$ , assim denominado em sua homenagem, é encontrado em Picuí (PB), Galiléia e Sapucaia (MG).

## **4. ÁREA DE ESTUDO**

### **4.1. Justificativa**

Esta área, denominada inicialmente em minha pesquisa como "Região do Gurupi", foi escolhida por se tratar de uma referência histórica de ocorrências auríferas. Chegamos até esta "área alvo" através da leitura de correspondências trocadas entre o Barão de Capanema e Miguel Arrojado Lisboa, cartas essas que foram catalogadas, sendo destacadas as que continham referências à Região.

Este trabalho de pesquisa decorre do projeto: "*Análise da contribuição de Guilherme Shüch, Barão de Capanema para o desenvolvimento das Geociências no Brasil, com enfoque nas atividades de mineração e*

*mineralogia*". Frequentemente nas cartas ocorrem citações e relatos sobre esta região, referindo-se às localidades do Rio Gurupi, Turiaçu, Viseu, e Montes Áureos. A partir deste levantamento histórico, pude comprovar que ainda existem ocorrências de ouro sendo lavradas em algumas dessas áreas após quase dois séculos de exploração, e são ainda bastante promissoras. Portanto, o resgate dessas informações é, de maneira significativa, um relato histórico da contribuição deste metal para a economia da região e é mais uma contribuição científica em que o Barão de Capanema esteve envolvido.

A seguir são apresentados, os trechos das cartas que comprovam, esta referência histórica :

- **09/04/1894** - "A - **Montes Aureos, está sendo estudado por Engenheiros Ingleses**".
- **08/10/1894** - "C - Pede informação sobre o estudo do serviço ; Recebeu telegrama de Londres, sobre contratos assinados e Companhia registra. A, B - **Capanema, vai ao Pará, pois tem concessão de Mina de Ouro**. F - Avisar o Vigário de Antônio Pereira, que ele não esqueceu do pedido. Expressa "Espero por pé em rama verde e descansar" referendo-se ao telegrama de Londres".
- **02/06/1895** - "A , B - **Refere-se a estudos do Gurupy e à Companhia do Gurupy (atuava no Pará)**. C -Telegrama de Vizeu, informando que os trabalhos podem começar; Documentos, exigidos no decreto de autorização, serão trazidos por ingleses, mas pede que Lisboa se antecipe seus estudos antes. D, F- Câmbio atual, prejudica seus negócios; Refere-se a recursos que virão da Europa para a Fazenda da Barra".
- **09/10/1895** - "C - Escreverá ao presidente da **Gurupy gold Minnig Co.** Pedindo remessa de fundos para terminar a exploração caso contrário, deixará caducar a concessão, ocorrendo a perda do terreno e a falência da Companhia; Franceses dirigem-se a Capanema, interessados em obter **concessão das Minas de Ouro do Gurupy, no Cabo do Amazonas**. Então Capanema, oferece uma rede Telegráfica Terrestre, que os franceses só investirão se obtém-se Direitos de concessão. A- Pede para Lisboa estudo sobre ouro, relacionado a formações geológicas e jazidas. D- Decretos de concessão eram expedidos pelo Presidente da República ou Governador de Estado".
- **15/04/1896** - "A, B, C, D, F, - Capanema está com o Ministro e soube que ele deu ordem, para serem apresentados os papéis e os decretos. O ministro concordou em deliberar sem demora, assim com o Decreto e

Relatório Geológico, possa conseguir fundos no banco. Diz que passou pelo IGB? Onde viu um **decreto no Maranhão para completar os estudos e outro no Pará**, para lavras e minas já exploradas. Refere-se a leis de Mineração "Copiei a I cláusula, que exige delimitação do terreno aurífero, garantir benfeitorias, e não desviar água dos outros proprietários (no caso os macacos !). Cláusula V, depois de aprovadas as plantas e delimitação do terreno, deve ser começado o trabalho dentre 2 anos, senão ocorre a caducidade".

- **25/04/1896** – "C - Diz que vai levar a São Paulo, os papéis para obter os decretos, para os estados do Maranhão e Pará. A,B, C - Para os Ingleses é necessário além do mapa os croquis geológicos, que dá uma idéia, com indicações de veios de quartzo, xistos, e granitos. Segundo ele, depois de assinado os decretos, irá ao banco mostrar os trabalhos e os títulos, exigir o Dinheiro (fundos)".
- **25/04/1899** – "A- Refere-se a Mapa da Costa do Oceano, na foz do rio Gurupy, incluindo a cidade de Viseu. C - Cita Belgas, Inglese e Alemães poderiam se envolver no comércio sobre terras devolutas e produtos extraíveis. D - Capanema diz : " Nós estamos expostos á um grande perigo em tempo breve : temos 18 milhões de habitantes e em uma área que largamente pode acomodar 400 milhões.Os americanos que já tem 70 milhões, estão manifestando os desejos de expansão territorial e falam abertamente de comprar o Brasil, o que será uma calamidade porque eles e os Ingleses já manifestaram a necessidade que tem a raça Anglosaxônica de abafar as Latinas". "Devemos ter em vista estatísticas de permanência e criminalidade, A raça italiana está em primeiro nos crimes, seguindo de Espanhóis e por fim portugueses, que ainda empobrecem o país levando o dinheiro para a Europa", elogia porém os Alemães Escandinavos e Holandeses, que emigrão para serem proprietários, aumentando a fortuna pública do país. "No nosso caso os Ingleses, mandarão o capital e o alemão os seus braços, não se ligando muito no povoamento".
- **04/03/1899** – "A,B,C,D - diz que os Ingleses não querem comprar concessão, pois preferem mandar exploradores procurar as minas, para eles pedirem a concessão. Cita Zé Pedro Ribeiro, que obteve concessão "Salvo direitos e terceiro?" , porém esta concessão estava nas minas deles, entre Gurupy e Pará. B - **Exploradores dos Montes Áureos**, foram atacados por índios, O Barão de Turyassú e outros exploradores , procuraraõ estabelecer relações com os selvagens, no empenho de chegar a Serra da Discórdia ou Piracaymbú onde poderão explorar os **Montes Áureos**.F- "Há gente que entende ser indispensável o governo tomar conta das Jazidas de Ouro, se isso realizar-se, só servirá para arranjar afilhados que assumirão a maior parte do produto.
- **25/04/1899** – "A- Refere-se a Mapa da Costa do Oceano, na foz do rio Gurupy, incluindo a cidade de Viseu. C - Cita Belgas, Inglese e Alemães poderiam se envolver no comércio sobre terras devolutas e

produtos extraíveis. D - Capanema diz : " Nós estamos expostos á um grande perigo em tempo breve : temos 18 milhões de habitantes e em uma área que largamente pode acomodar 400 milhões.Os americanos que já tem 70 milhões, estão manifestando os desejos de expansão territorial e falam abertamente de comprar o Brasil, o que será uma calamidade porque eles e os Ingleses já manifestaram a necessidade que tem a raça Anglosaxônica de abafar as Latinas". "Devemos ter em vista estatísticas de permanência e criminalidade, A raça italiana está em primeiro nos crimes, seguindo de Espanhóis e por fim portugueses, que ainda empobrecem o país levando o dinheiro para a Europa", elogia porém os Alemães Escandinavos e Holandeses, que emigrão para serem proprietários, aumentando a fortuna pública do país. "No nosso caso os Ingleses, mandarão o capital e o alemão os seus braços, não se ligando muito no povoamento"

- **16/11/1895** - "A - cita conflito armado por causa de Ouro, em **Montes Áureos**; refere-se também a Minas Sul Africanas. C - Faz referência a dinheiro, onde empresas inglesas negociam ações de terrenos que podem ter ou não Ouro, no caso de não ter pode gerar dívidas, o que passa a ser uma preocupação".
- **02/03/1900** - "A,B, D - Referência a **Demarcação de minas do Gurupy**, e exigência de Sylvio e Zé Pedro ribeiro em modificar as leis de concessão das minas. C - Belgas, com sindicatos formados, estão interessados em investir nas Concessões no Brasil".
- **04/04/1901** - "C - Espera a volta de Teixeira Soares de São Paulo, com as cartas para os Belgas; Avisa que o prazo está correndo e pode expirar a concessão, e tudo se perde. D - Convenceu Sylvio Ribeiro a pedir licença de 6 meses, e ir demarcar a concessão, por insistência também de Agostinho e Major Olympio, que é pessoa do intendente Paes de Carvalho; Diz que logo que apareceu a concessão o tal Bento Ribeiro mandou Agostinho e Sylvio percorrer o lado do Pará, onde encontrou rica jazida de Ouro,rendendo a companhia 32 oitavos de ouro em 2 dias.E,A,B - Pede para mandar uma cópia em termos gerais, do **terreno entre Gurupy e Pará**, contendo as zonas e os rios já demarcados".
- **04/05/1902** - "E - Escreveu uma carta para ser publicada no Jornal do Comércio. Diz que conhece apenas alguns trabalhos antigos de Orville Derby. A,B,C,F -Possuia hipoteca da fazenda de Timbopeba e 16 contos, como dívida, para a **lavra e exploração das Minas de Ouro do Gurupy**".

#### 4.2. Contexto Geológico

A área de Montes Áureos situa-se a noroeste do estado do Maranhão (cf. Yamaguti & Villas, 2003), a aproximadamente 90km a SSE da ponte sobre o rio Gurupi, na rodovia BR-316, dentro de uma estrutura de direção NW-SE, ao longo da qual se encontram diversas ocorrências e antigos garimpos de ouro. O depósito de Montes Áureos localiza-se na Zona de Cisalhamento Tentugal (ZCT), de natureza compressiva/transpressiva, onde se encontram as rochas mais deformadas do Cinturão Gurupi. A ZCT, com aproximadamente 15 km de largura e 100 km de extensão, tem direção geral NW-SE e marca o limite sul-sudoeste do cráton São Luís. O depósito aurífero de Montes Áureos é hospedado por rochas metavulcanossedimentares do Grupo Gurupi, de idade paleoproterozóica, que foram deformadas em regime rúptil-dúctil e mostram associações minerais típicas das fácies xisto verde e anfibolito baixo.

#### **4.2.1. Regional**

O Domínio Gurupi situa-se na porção norte da Bacia do Parnaíba e representa a exposição de terrenos proterozóicos do embasamento cristalino dessa bacia ao longo do Arco Ferrer - Urbano Santos (op.cit Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil, 2003). Corresponde a áreas-tipo do ciclo orogênico transamazônico (Hurley et al. 1967) onde foram identificadas duas orogêneses em 2,20 e 2,0 Ga com base em dados Rb-Sr (Hurley et al. 1967).

A região do Gurupi, na qual a área de Montes Áureos está inserida, é compartimentada, de acordo com Pastana (1995), em três unidades geotectônicas distintas: a) o domínio cratônico; b) o domínio móvel; e c) as bacias sedimentares (Fig. 1). O domínio cratônico ou cráton São Luís (CSL) é considerado um fragmento do cráton Oeste Africano (Hurley et al. 1967), do qual teria se separado durante a abertura do Oceano Atlântico no Mesozóico, tendo se mantido estável desde o final do ciclo Transamazônico. O limite sul-sudoeste do CSL é marcado pela ZCT (Abreu & Lesquer 1985), de direção NW-SE, que serviu de estrutura de articulação com o domínio móvel ou Cinturão Gurupi. O terceiro domínio geotectônico é representado pelas bacias sedimentares que, na região, compreendem reduzidas áreas com coberturas sedimentares atribuídas ao Proterozóico e Eopaleozóico. O domínio cratônico consiste do Grupo Aurizona, que é uma seqüência metavulcanossedimentar

tipo *greenstone*, e da suíte Tromai, composta por granitóides de composição tonalítica a granítica. Estes granitóides, assim como as suítes Tracuateua (corpos Tracuateua e Mirasselvas) e Rosário, foram reunidos cartograficamente sob a denominação de granitóides transamazônicos, aos quais também se juntam outros que ocorrem no domínio móvel (Fig. 1).

O empilhamento estratigráfico proposto para as rochas pré-cambrianas do domínio móvel (Pastana 1995) é, seguindo-se das unidades mais antigas para as mais jovens, o complexo Maracaçumé, o kinzigito Marajupema, o Grupo Gurupi, o tonalito Itamoari e o granito Maria Suprema, o que tem sido confirmado, em termos gerais, por recentes dados geocronológicos, os quais apontam idades paleoproterozóicas (2245 a 1990 Ma) para várias dessas unidades (Klein & Moura 2001). O termo kinzigito usado para a unidade Marajupema é inapropriado, uma vez que sua composição mineralógica é incompatível com a fácies granulito.

Como parte dos granitóides transamazônicos, foram mapeados os corpos paleoproterozóicos de Japiim, Cantão, Jonasa e Ourém (Klein & Moura 2001). No Mesoproterozóico teria havido a intrusão do nefelina sienito de Boca Nova (Villas 1982, Lowell & Villas 1983), enquanto o granito Ney Peixoto é a única rocha, até hoje descrita, com formação ligada ao evento Brasileiro (Palheta 2001, Villas 2001), durante o qual aquela intrusão alcalina também teria se deformado, formando gnaisses. As feições estruturais mais marcantes da região do Gurupi estão relacionadas à evolução geotectônica do Cinturão Gurupi e, nele, à instalação da ZCT, zona esta que representa a transição da região cratônica para o domínio móvel (Hasui *et al.* 1984) ou, segundo F. A. Abreu, uma zona de sutura entre os blocos Belém e São Luis, que teriam colidido no Paleoproterozóico em consequência do fechamento do mar que os separava em ambiente típico de subducção. No Cinturão Gurupi, foram detectados dois domínios estruturais distintos (Costa *et al.* 1988, Borges *et al.* 1994 a, b), caracterizados por sistemas imbricados e transcorrentes, ambos com orientação geral NW-SE, a qual reflete transporte de massa de SW para NE.

Essa movimentação ocorreu em regime tectônico compressivo oblíquo ao longo de zonas de cisalhamento com características de cavalgamento (Costa *et al.* 1988, Borges *et al.* 1994a,b). O sistema imbricado deu origem a uma

foliação milonítica com mergulhos de 30° a 50° SW e lineação de estiramento com mergulhos de 20° a 45° SSW. A resistência à compressão pelo domínio cratônico fez com que o alívio das tensões passasse a ser feito por meio de um sistema transcorrente de cinemática sinistral com mergulho subvertical para SW e lineação de estiramento horizontal e subhorizontal para SE ou NW, sistema este que corresponde à ZCT.

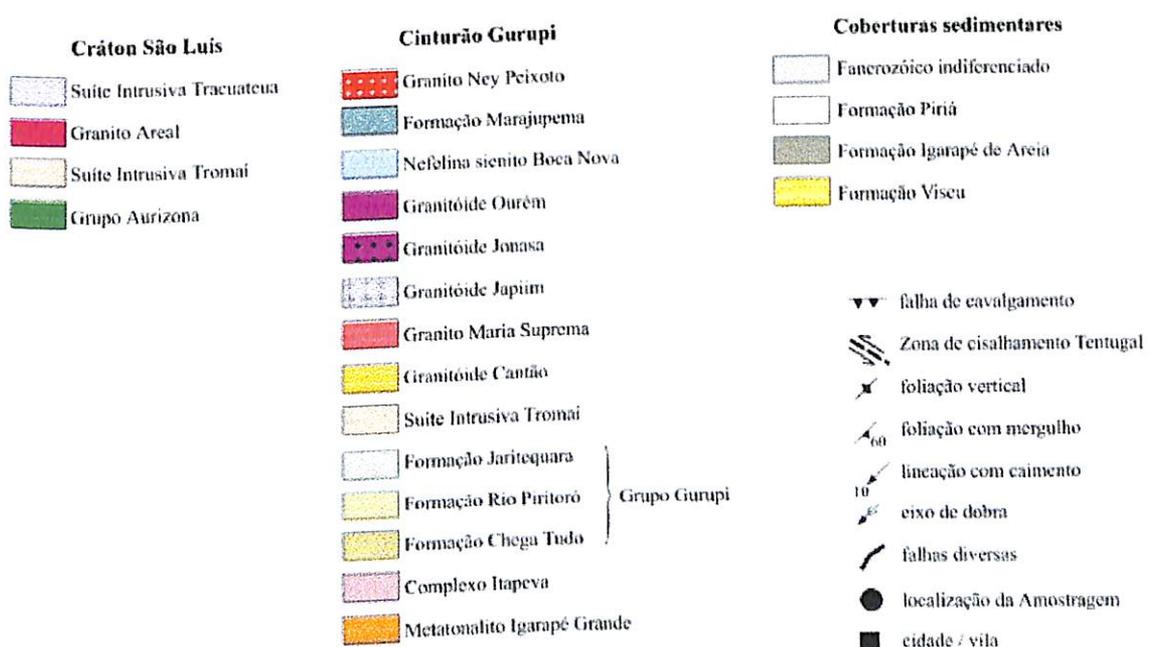
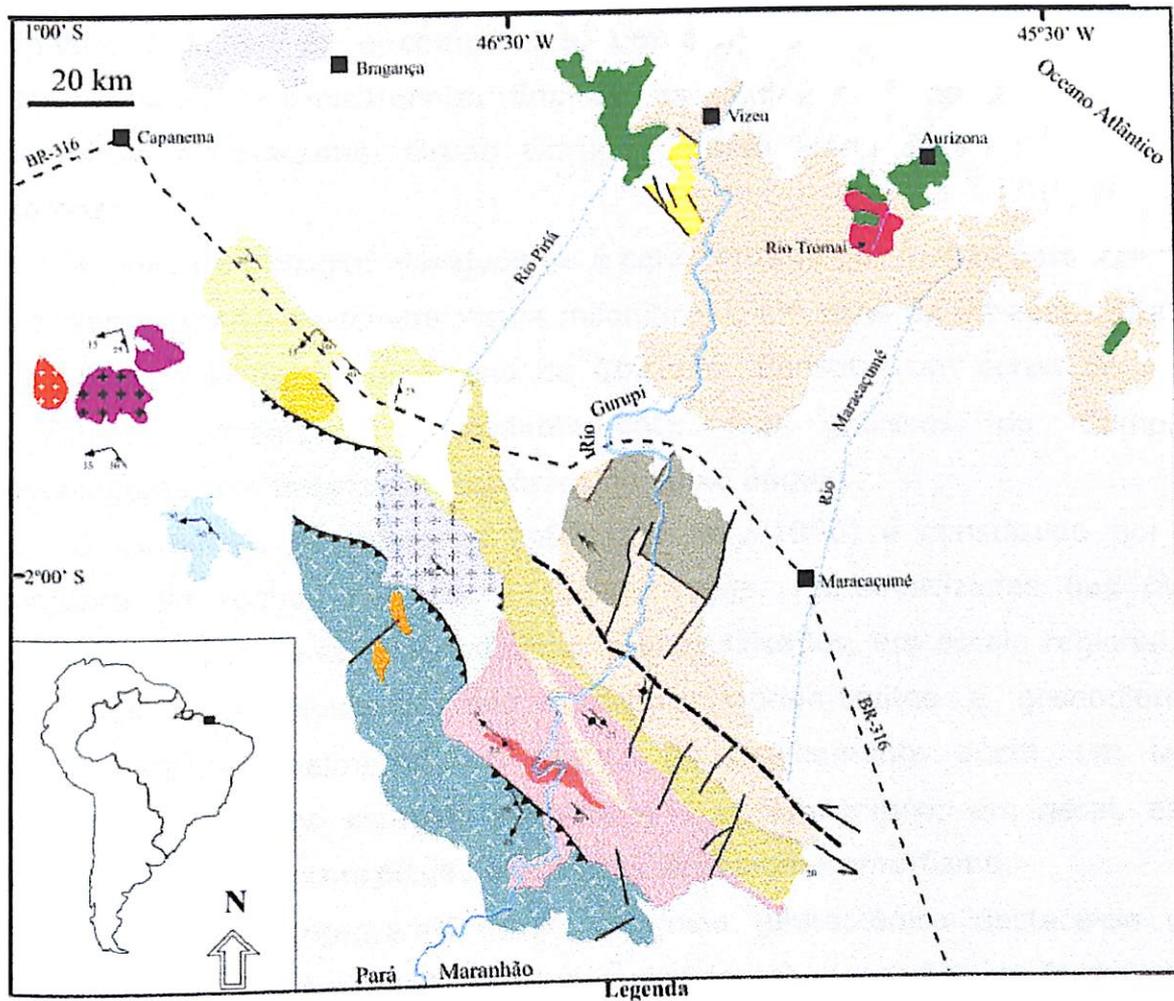


Fig.1 - Mapa geológico da região do Gurupi. Compilado de Pastana (1995), Almeida (2000), Costa (2000), Ribeiro (2002) e Klein (2004).

#### 4.2.2. Local

O Cinturão de cisalhamento Tentugal situa-se na porção noroeste da Folha Pinheiro (SA.23-Y-B) e compreende um conjunto de rochas intensamente retrabalhadas tectonicamente. Engloba as unidades Kinzigito Marajupema, Complexo Maracaçumé, Grupo Gurupi, Granito Maria Suprema e Tonalito Itamoari.

A unidade Kinzigito Marajupema é caracterizada por rochas paraderivadas (cordierita-biotita-muscovita xistos miloníticos), em nível da infraestrutura, de ocorrência restrita à porção sul do Cinturão. Constitui um corpo de forma lenticular, encaixado concordantemente nos gnaisses do Complexo Maracaçumé, em imbricação tectônica de baixo ângulo.

O Complexo Maracaçumé (ABREU *et al.*, 1980) é constituído por um conjunto de rochas de orto e paraderivação, metamorfizadas nas fácies anfibolito médio e alto, migmatizadas e gnaissificadas, em escala regional. Os principais tipos litológicos são tonalitos, trondhjemitos e granodioritos, deformados regionalmente em regime de cisalhamento dúctil, em taxas compatíveis com os estágios miloníticos a ultramilonítico; em geral, essas rochas apresentam conspícuas evidências de retrometamorfismo.

Como parte integrante dessa província geotectônica destaca-se uma seqüência vulcano-sedimentar, metamorfizada sob condições de fácies xisto-verde, para a qual foi mantida a já consagrada denominação Grupo Gurupi (MOURA, *op. cit.*). De uma maneira geral, está representado por rochas orto e paraderivadas, retrabalhadas tectonicamente em decorrência da atuação de um evento cisalhante, em regime predominantemente dúctil. Os tipos litológicos predominantes são os xistos quartzosos a muscovita e/ou biotita e/ou clorita, filitos, *metacherts*, metadacitos, formação ferrífera, metaultramafitos, etc.

Uma outra unidade identificada e individualizada, e que também faz parte do Cinturão Tentugal, é constituída essencialmente por biotita-muscovita granitos miloníticos, que ocorrem intercalados concordantemente nos gnaisses tonalíticos do Complexo Maracaçumé. Representam corpos lenticulares, interpretados provisoriamente como granitos estratóides, de geração a partir da fusão parcial em níveis profundos da crosta superior, durante a implantação do Cinturão Tentugal.

As rochas essencialmente tonalíticas, bastante freqüentes no terreno preservado (Tonalito Cândido Mendes), têm o seu correspondente no Cinturão Tentugal, constituindo mais uma unidade caracterizada. Trata-se de tonalitos e trondhjemitos intensamente retrabalhados tectonicamente, sem evidências de migmatização, bem caracterizados no médio curso do rio Gurupi, nas proximidades do povoado de Itamoari. Apresentam-se profundamente modificadas texturalmente, como resultado da superposição de um processo milonítico pervasivo, cujas conseqüências mais marcantes são as transformações mineralógicas representadas pela cloritização das hornblendas e pela sercito-epidoto-calcitização dos plagioclásios, responsáveis pela coloração esverdeada que caracteriza essa unidade, à qual foi proposta, informalmente, a denominação Tonalito Itamoari.

Os produtos litoestruturais do proterozóico Médio Superior estão representados pelas formações Igarapé de Areia e Viseu (ABREU *et al.*, 1980), que constituem depósitos fluviais de um sistema entrelaçado, caracterizados por uma seqüência de conglomerados de seixos e grânulos, com intercalações de arenitos médios a grossos, por vezes arcossianos, apresentando estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte e cruzadas tangenciais, indicativas de dunas subaquáticas e barras, respectivamente. O caráter arcossiano sugere uma sedimentação em condições áridas a semi-áridas. Subordinadamente ocorrem pacotes pouco espessos de pelitos avermelhados, que representam prováveis depósitos de lagos rasos.

Os litotipos do Proterozóico Médio/Superior acham-se freqüentemente cortados por vênulas e veios de quartzo, com possanças de até 10cm, é também comum a presença de grandes dobramentos, com o desenvolvimento de foliação plano-axial.

As rochas paleozóicas, relacionadas ao Grupo Serra Grande Indiviso, do siluriano da bacia do Parnaíba, apresentam uma razoável área de exposições no médio/baixo curso do rio Gurupi. Estas representadas por conglomerados polimíticos, com os seixos constituídos predominantemente de quartzo e, subordinadamente, metamorfitos do Grupo Gurupi; ocorrem seixos facetados, às vezes típicos "ferros de engomar", indicativo de ambiente glacial. São freqüentes os arenitos com estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte e cruzados tangenciais, típicas de depósitos fluviais. Subordinadamente,

ocorrem depósitos de planície de maré, representados por intercalações de arenitos e folhelhos, em leitos centimétricos e métricos, apresentando estratos truncados e acamamentos dos tipos *flaser*, *Wavy* e *lisen*, com os pelitos mostrando laminação plano-paralela e microondulações do tipo "climbing".

Os litótipos do Mesozóico estão representados pelos raros diques básicos da suíte Laranjal. (Juro-Triássico) e, principalmente, pelos clásticos da Formação Itapecuru (Cretáceo Superior). Estes últimos recobrem quase 2/3 da área de Projeto, sendo constituídos por uma seqüência essencialmente continental, onde ocorrem arenitos grossos a conglomeráticos, arcossianos, desorganizados ou pouco estruturados; arenitos bem estruturados com estratificações cruzadas acanaladas e tangenciais; arenitos com estratificações cruzadas lobadas, formando corpos sigmoidais e, subordinadamente, pacotes pouco espessos de pelitos. São interpretados como depósitos de leques aluviais, depósitos fluviais de um sistema entrelaçado, pequenos deltas e prováveis lagos rasos, respectivamente.

A sedimentação cenozóica está representada pelos clásticos terciários da Formação Barreiras, que constituem depósitos fluviais de um sistema meandrante, além dos depósitos sub-recentes e recentes do Quaternário, constituídos por pelitos de planícies de inundação e de lagos abandonados, além das areias de canais.

Os depósitos Pleistocênicos que ocorrem próximo à região costeira, no interflúvio Turiagu- Pericumã, estão representados por sedimentos carbonosos com clásticos associados, constituindo as turfeiras que, provisoriamente, estão sendo relacionadas à Unidade Pinheiro. No litoral, os depósitos Holocênicos estão caracterizados por pelitos de supramaré lamosa, areias de supra-maré arenosa eólica, além de pelitos/areias de intermaré areno-lamosa.

A figura a seguir , mostra o arranjo espacial, temporal e Crustal das unidades que ocorrem na área de estudo.

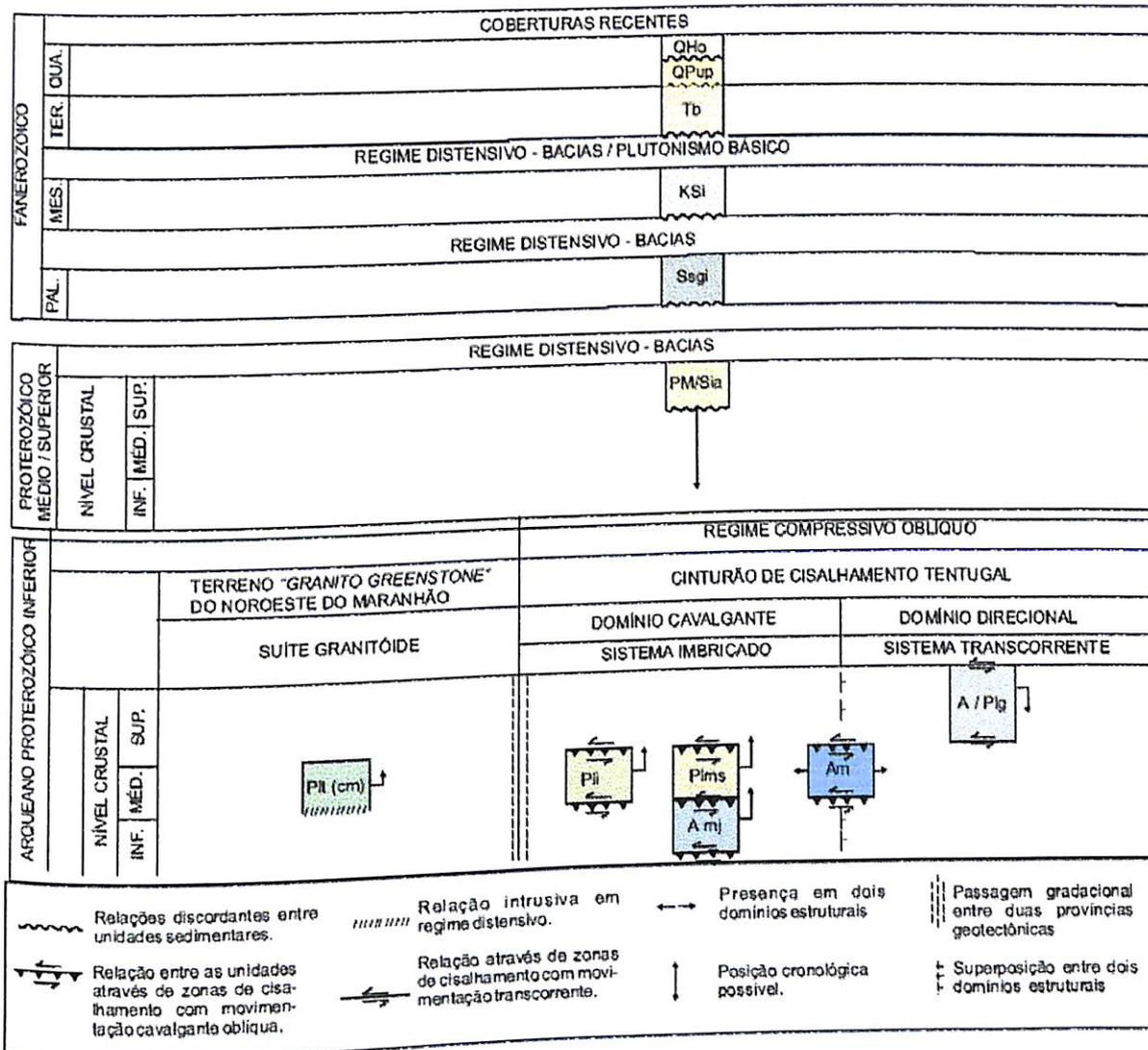


Fig. 2 - Arranjo espacial, temporal e Crustal das unidades.

### 4.3. Aspectos Econômicos

#### 4.3.1. Introdução

Conhecer e explorar os recursos naturais, respeitando o meio ambiente, possibilita a implantação de obras de infra-estrutura básica que facilitam o estabelecimento de núcleos populacionais, que funcionam como pólos geradores de atividades econômicas. A área alvo, correspondente ao Rio Gurupi e adjacências, pertence à Folha Turiaçu/Pinheiro, onde se destaca, hoje, a garimpagem de ouro, a qual constitui a principal atividade econômica

da região. O seu nível de produção é bastante variável, sendo em função, sobretudo, da descoberta de novas ocorrências, número de pessoas ligadas ao setor e preço do metal. A falta de controle fiscal torna impossível exprimir números reais, em termos de produção.

#### 4.3.2. Depósitos

Os vários depósitos do metal ouro ocupam larga extensão das bacias dos rios Gurupi e Maracaçumé, no noroeste do Estado do Maranhão e nordeste do Estado do Pará. As ocorrências de ouro nessa região são conhecidas e exploradas desde o século XVII, primeiramente pelos jesuítas (1678), os quais fundaram em 1854 o embrião do que hoje corresponde aos três principais pólos de mineração aurífera: a Colônia Pirocaua, a Colônia Maracaçumé e a Colônia Gurupi.

Os depósitos auríferos são classificados em primários e secundários, que continuam sendo alvo de processos rudimentares de garimpagem, tanto no cascalho como nos veios de quartzo.

Nos depósitos de origem primária, a mineralização está associada a veios, lentes ou "*boudins*" de quartzo, orientados preferencialmente segundo a foliação das rochas encaixantes, em geral de natureza metavulcano-sedimentar, pertencentes aos Grupos Gurupi e Aurizona.

Os depósitos secundários do tipo elúvio-coluvionar são formados por intemperismo das rochas, seguido de intensa lixiviação, originando um solo residual, constituído por uma mistura de cascalho, areias e argilas. Apresentam distribuição restrita e homogênea, em locais com topografia favorável, sendo formados "*in situ*" ou com pouco transporte. Os depósitos placerianos situam-se próximos ao litoral, na zona de influência das marés. Os aluviões estão distribuídas nos leitos e vales dos rios e igarapés, com o cascalho aurífero sendo recoberto por uma camada estéril, com espessura entre 0,80m e 3,00m, a qual se encontra sobrejacente ao "*bed-rock*".

Segundo ARAUJO *et al.* (1987), as principais mineralizações auríferas da região estão relacionadas à Província Aurífera do Noroeste do Maranhão, na qual se destacam duas zonas produtoras do metal. A primeira situa-se no interflúvio Maracaçumé/Gurupi/Piriá, em seus médio/alto cursos, enquanto que

a segunda está localizada na faixa costeira, mais conhecida como região de Godofredo Viana e Aurizona.

O ouro ocorre em veios e/ou vênulas de quartzo + carbonato tardi-tectônicos de espessura milimétrica a centimétrica ( $\pm 2$  cm), que definem corpos lenticulares e tabulares com teores inferiores a 2 ppm subparalelos à foliação milonítica. Encontra-se associado com arsenopirita, pirita e, subordinadamente, com calcopirita, quartzo e carbonatos. As feições texturais e as relações entre as associações metamórficas e hidrotermais indicam que a mineralização ocorreu após o pico do metamorfismo, em pelo menos dois modos distintos e sucessivos: 1) grãos isolados co-precipitados com sulfetos, quartzo e carbonatos; e 2) em microfraturas da arsenopirita e pirita. O ouro teria sido transportado na forma de complexo de enxofre do tipo  $\text{Au}(\text{HS})^{2-}$  em fluidos aquo-carbônicos de baixa salinidade (equiv. a 2-8 % em peso de NaCl) e temperatura (T) =  $450^{\circ}\text{C}$ . A deposição deve ter ocorrido a temperaturas entre  $260$  e  $350^{\circ}\text{C}$ , com predomínio em torno de  $300^{\circ}\text{C}$ , confirmadas pelo geotermômetro da clorita hidrotermal. A pressão é estimada em 1,3-2,8 Kbar, equivalente a profundidades de 4-8,5 km. No sistema hidrotermal de Montes Áureos circularam fluidos carbônicos ( $\text{CO}_2 \pm \text{CH}_4$ ), aquo-carbônicos ( $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}-\text{CO}_2 \pm \text{CH}_4 \pm \text{Mg}$  e/ou Fe) e aquosos ( $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl} \pm \text{Mg}$  e/ou Fe). Os fluidos aquo-carbônicos foram interpretados como produtos mais prováveis de reações metamórficas de desidratação e descarbonização que devem ter ocorrido principalmente nas variedades ricas em material carbonoso do pacote vulcanossedimentar, a temperaturas superiores a  $500^{\circ}\text{C}$ . Esses fluidos, inicialmente homogêneos, foram aprisionados em cristais de quartzo ao se tornarem imiscíveis e resultaram em inclusões fluidas com diferentes razões  $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$ . A diminuição da temperatura e, em decorrência, a menor produção de  $\text{CO}_2$  pelas reações de descarbonização, combinada com a precipitação dos carbonatos, tornaram os fluidos aquo-carbônicos gradativamente mais pobres em  $\text{CO}_2$  bem como mais aquosos e menos salinos. A infiltração e mistura com fluidos meteóricos não são descartadas, especialmente nos estágios finais da evolução do sistema. O depósito de Montes Áureos é classificado como do tipo Lode ou orogênético semelhante aos que ocorrem em terrenos metamórficos de blocos mesocrustais intensamente deformados.

#### 4.4. GARIMPOS

A garimpagem é uma maneira de aproveitamento mineral permitida em áreas devolutas ou de direito privado que se processa sob o "Regime de Matrícula", previsto no Código de Mineração e, como tal, de existência legal, não podendo por conseqüente, ser evitada e muito menos combatida quando realizada de maneira regular.

A caracterização legal, todavia, é o objeto de controvérsia, sobretudo de maneira operacional de seu desenvolvimento, que exige meios rudimentares, trabalho individual e emprego em aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis em áreas não comprometidas com pesquisa ou lavra, porém numa generalização de âmbito nacional e sem qualquer condicionamento à natureza do ambiente e do bem mineral a se aproveitado.

Tais condições encerram assuntos de acentuadas divergências, o que reflete a natureza complexa do problema social, econômico e político-administrativo da questão. É fato que os garimpos existem, sempre existirão em todo o mundo, prevalecendo, sobretudo em áreas subdesenvolvidas com inexistência de qualquer outra opção de trabalho, além do mais ele é o mais primitivo, rudimentar e econômico meio de aproveitamento de um valioso recurso mineral. Decorre que esta atividade, tal como é praticada hoje, apresenta uma capacidade ínfima ou nula com relação à capacidade de investimentos na região onde é praticada, porém, o abandono, por parte das autoridades implica implantações clandestinas, quase sempre em condições sub-humanas, por vezes impossibilitando um melhor conhecimento em controle de sua produção e do destino final dos produtos.

A existência dos garimpos tem fundamento legal e são, menos do que foram no passado, importante fator de ocupação regional. As comunidades garimpeiras apresentam baixo nível cultural, constituindo uma mão-de-obra barata, sem compromisso com a ordem sócio-jurídica, podendo se transformar em fontes de problemas sociais geralmente de difícil controle. Com o controle de suas produções, como acontece em toda parte do mundo, pode levar a eliminação da existência do mercado ilegal, condenando ao abandono. (Projeto Estudo de Garimpos Brasileiros, 1982)

Nota-se que vêm sendo adotadas, em relação a reduzir as condições sub-humanas de trabalho, e melhorar a contribuição em produção destes garimpos

em relação ao mercado interno produtor de ouro. Desde 1979, o DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral) desenvolve o "Projeto Estudo de Garimpos Brasileiros", através do qual promove o cadastramento dos atuais garimpos, procurando reconhecer o potencial mineral de cada um com o equacionamento de providências necessárias à solução de problemas técnicos e legais, relacionados à maior eficiência da extração do bem mineral garimpado, adequação de novos métodos e emprego de medidas de segurança no trabalho. Analisando a Carta Metalogenética/Previsonal - 2001 - fornecida pelo CPRM - Serviço Geológico do Brasil - nota-se que os garimpos na região do rio Gurupi, Folha AS.23-Y-B PINHEIRO, estão bem amparados e assistidos, pois são delimitados e aferidos, contendo dados sobre a substância mineral lavrada, status da mineralização, local, morfologia, rocha encaixante/hospedeira e/ou associada, dados econômicos, etc. Isto indica um evolução do interesse governamental em regulamentar a extração de ouro, retirando os garimpeiros de uma situação marginalizada.

#### **4.4.1. Vias de Acesso**

O acesso às áreas produtoras do metal é feito a partir de São Luís, tomando-se a BR-135 até Miranda e daí até Santa Inês (Via Br-222), seguindo-se pela BR-316, chegando-se às Vilas de Presidente Médici, Encruzo, Maracaçumé e Gurupi. A partir daí, prossegue-se por via terrestre até a zona do "Belt" do Gurupi (Cinturão Tentugal), na área de influência dos garimpos Chega Tudo, Serrinha, Montes Áureos e Centro do Guilherme-Cedral; o acesso aos garimpos homônimos é feito por estradas secundárias.

O deslocamento entre os garimpos é feito a pé ou em animal. O referido acesso pode ser feito também via rio Gurupi até o Chatão, seguindo-se até a Vila do Chega Tudo e demais garimpos. A partir de Belém pode-se atingir as áreas garimpeiras por meio da rodovia BR-316, até as vilas de Gurupi, Maracaçumé, Encruzo e Presidente Médici. O acesso a Godofredo Viana é feito a partir das vilas Maracaçumé e Gurupi (Via BR-316), através de estrada trafegável somente no verão, seguindo-se então até Aurizona, a pé, em animal ou pelos os rios. Na estação chuvosa, as localidades de Godofredo Viana, Luís Domingues e Cândido Mendes ficam isoladas e o percurso é somente realizado através de barco, utilizando-se os rios Maracaçumé e Gurupi.

#### 4.4.2. Frentes de Serviço

TABELA II - ÁREAS DE INFLUÊNCIA - PRODUÇÃO DE OURO.

Área de Influência	Fonte de Serviço	Localização	Produção Média (g/mês)	Nº de Garimpeiros	Maquinário utilizado			Consumo de mercúrio (g/mês)	Observações
					Chupadeira	Cobra Fumando	Moinho		
CHEGATUDO	10	-	19.100	1.845	28	129	62	28.300	Área em atividade, com bom rendimento
SERRINHA	7	-	19.000	±1.500	28	239	39	16.400	Uso elevado de mercúrio
CEDRAL DO CENTRO - GUILHERME	10	-	15.700	577	17	54	54	1.800	Possui garimpos paralisados, e áreas promissoras, destaque para a área : Areião do Nadir
MONTES ÁUREOS	Montes Áureos	6 Km Maracaçumé via COLONE	2.000	120	14	10	-	1.400	Produção atingiu o auge, quando os ingleses atuavam na área.
	Monte Cristo	Sopé da Serra de Montes Áureos	150	12	1	2	-	-	Semiparalisada
	Pica Pau	A 5 km da Serrinha	1.000	25	1	1	7	-	Bastante Promissora
	Joga Pau	500 m de Pica Pau	700	50	3	10	-	-	-
TOTAL	4	-	3.850	207	19	23	7	1.400	

Fonte : Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (Folha Turlaçu/Pinheiro)

TABELA III- ÁREA DE INFLUÊNCIA - PRODUÇÃO DE OURO

de	Fonte de Serviço	Localização	Produção Média (g/mês)	Nº de Garimpeiros	Maquinário utilizado			Consumo de mercúrio (g/mês)	Observações
					Chupadeira	Cobra Fumando	Moinho		
JES	1	Próximo à sede municipal	5.000	25	30	-	-	Pouco utilizado	-
DO	6	Próximo a Vila Caxias e Pedra Fogo	6.200	302	50	8	-	1.450	A frente caxias encontra-se semiparalisada
	2	Próximo a C.Mendes	550	27	3	-	2	-	-
IA	5	Próximo a Aurizona	10.600	736	52	-	34	1.750 (algumas não utilizam)	A frente Juiz de Fora pertence a Cia. Paraense de Min. Ltda.
	1	48 Km a NW de Turiçu	6.000	500	-	-	30	-	Única ocorrência visitada
ERAL	15	-	28.350	1.815	135	8	60	3.200	

Fonte : (Modificado) - Província Aurífera - Noroeste do Estado do Maranhão , Subprovíncia Faixa Costeira - Araújo, C.C de et al. - Projeto Ouro e Gemas, área do 10º Distrito do DNPM...DNPM/CPRM, 1987.

#### 4.3.1. Métodos de Extração

O processo de extração do ouro é completamente assistemático e varia de acordo com o tipo de depósito: se depósito primário oxidado; se placeres jovens; ou placeres antigos. O desmonte é feito de forma rudimentar, com ferramentas manuais; de forma semimecanizada, utilizando-se ferramentas manuais pneumáticas de pequeno porte.

Observa-se que a extração de ouro nas áreas de influência e suas respectivas fontes de serviço têm características em comum, como o uso do mercúrio no processo de beneficiamento, exceto alguns, e que também basicamente utilizam três tipos de maquinários: Chupadeira, Cobra Fumando (Sluices ou bicas rifladas), e Moinho. A diferença entre esta lavra garimpeira e a lavra mecanizada é uma questão apenas de escala.

Entende-se por mineração a céu aberto aquela cuja lavra se faz exclusivamente ao ar livre. O método de lavra envolve três atividades fundamentais, cujas formas de realização irão depender da morfologia da jazida, do tamanho do projeto (se houver), e natureza e estruturação das rochas.

1. Desmonte do minério – ou arranque – é a atividade que consiste em desalojar, metodicamente, pequenas frações (dezenas a centenas de metros cúbicos) da jazida em lavra (mina). O minério desmontado é, a seguir, removido e transportado para as instalações de beneficiamento ou pátio de minério, quando se trata de placeres jovens, nos leitos ou nas margens dos rios, o desmonte ocorre de forma hidráulica. O desmonte hidráulico é realizado com dragas e balsas por sucção (chupadeiras).e a remoção ocorre ao mesmo tempo.
2. Remoção de minérios – realizada por método hidráulicos ou manuais. É a operação de retirar da frente de lavra, o minério desmontado para calhas.
3. Beneficiamento do minério – em pequenas lavras, o beneficiamento pode ser feito por métodos elementares de garimpagem utilizando como instrumentos: canoa, bateia, mundéu, aspectos primários do beneficiamento. A concentração de ouro nos garimpos pode ser realizada por bateias, mas, nos grandes garimpos, é realizada utilizando-se um *sluice* rudimentar, conhecido por “cobra fumando”, no qual o material é processado após ser desmontado obtendo-se de um pré-concentrado, onde o metal é retido em estrias ou em tapetes seguindo-se a limpeza deste na bateia e, por último, esse concentrado final é submetido a amalgamação e retortagem, utilizando mercúrio para amalgamar o ouro, permitindo, assim, a recuperação das partículas finas. A recuperação do ouro, nessas condições, é obtida por separação mecânica, não sendo eliminados aqueles elementos associados à estrutura do ouro, o que representa uma séria limitação para a atividade.

## **5. PRODUTOS GERADOS NESTE TRABALHO**

### **Observações gerais**

O tipo de pesquisa que foi desenvolvida neste TCC envolveu a história da ciência tal como pode ser apreendida através de cartas pessoais, que foram escritas por Guilherme de Capanema ao longo de sua vida, cotejadas com a bibliografia de apoio sobre a ciência e sobre o período. Sendo, portanto, uma análise descritiva e contextualizada do material. As técnicas foram a leitura, compreensão e transcrição das cartas, depois organizadas em um banco de dados que está no CD anexo a este texto.

### **Fases de Pesquisa**

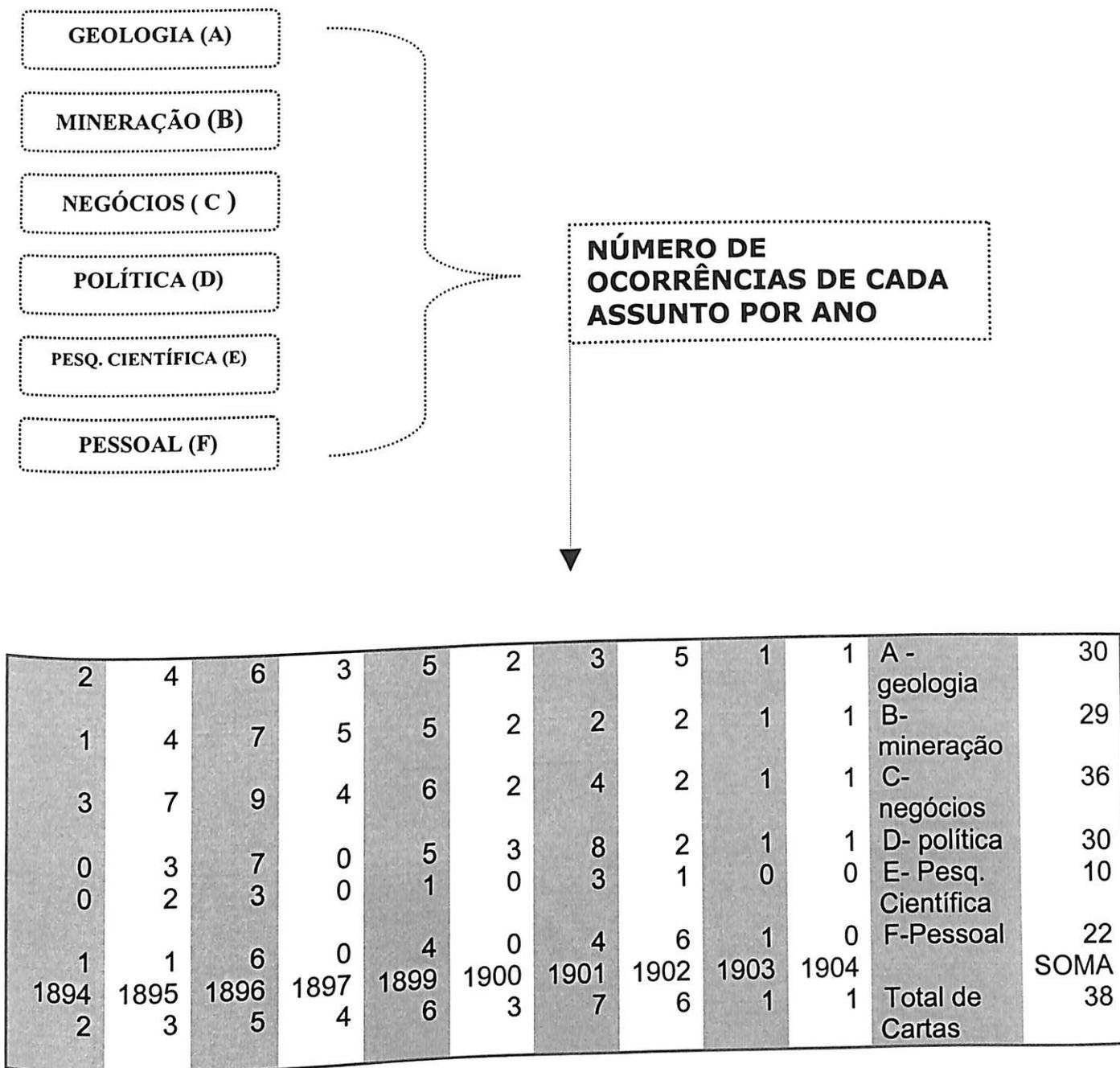
Esta metodologia foi construída a partir da necessidade de representar, de forma acessível, o conteúdo de correspondências, objetos pertencentes ao acervo do Museu Imperial de Petrópolis. Está dividida em três fases, as duas primeiras utilizadas para armazenamento e análise das cartas e a terceira para a construção de um mapa em ambiente SIG, um Mapa Geológico – Região do Rio Gurupi e uma Carta Metalogenética.

Na primeira fase do projeto, sistematicamente, li as cartas, anotando os pontos principais relacionados à formação de Guilherme Schüch, enquanto estudante do Instituto Politécnico de Viena, tanto os relacionados às geociências quanto relacionados a obras de engenharia. Ainda por curiosidade, alguns pontos que me chamaram a atenção nas cartas foram importantes para resgatar a história do segundo Império, utilizando bibliografia, a fim de inserir, de modo mais preciso, esta correspondência em um contexto histórico, sobretudo localizar e identificar os diversos personagens citados nas cartas. O período estudado por meio desta bibliografia secundária, segue desde a maioridade do Imperador em 1840 até 1870, sendo que as cartas analisadas começam em 1841 até 1846, época em que Guilherme Schüch estuda e se forma no Instituto Politécnico e parte para os estudos na Academia de Freiberg, sempre como "bolsista do Imperador", cujas verbas financiavam sua estadia no exterior.

A solução para armazenar o fichamento destas cartas e facilitar a consulta e o agrupamento foi a criação de um Banco de Dados, intitulado "Banco de Dados - Guilherme Schüch - Barão de Capanema", sendo estruturado a partir das características das cartas, que de um modo geral, continham: 'Local', 'Data', 'Remetente', 'Destinatário', a identificação e o número de cada carta, catalogada pelo Arquivo da Casa Imperial do Brasil (POB) e mantido no arranjo do Museu Imperial, onde estão guardadas hoje. Foi criada uma tabela, com os respectivos campos citados acima, além de um campo denominado 'Resumo', para armazenar os fichamentos. O programa Acess2000, da Microsoft, foi utilizado para a criação e construção do Banco de Dados.

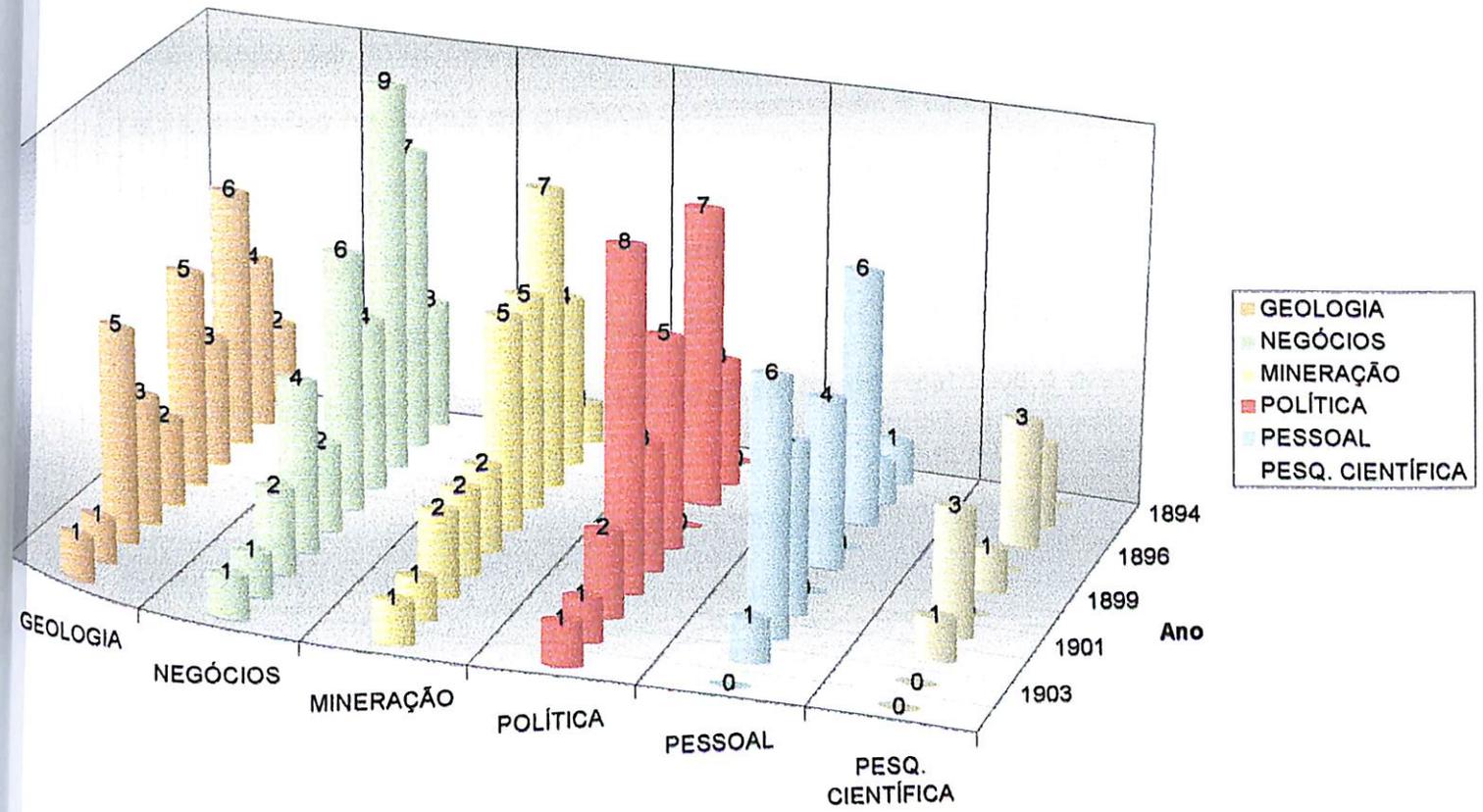
A segunda Fase (Figura 2), corresponde às cartas do período de 1880 a 1908 trocadas entre o engenheiro de minas Miguel Arrojado Lisboa e o Barão de Capanema (seu empregador) referentes a assuntos de mineração. Para que os dados continuassem a ser organizados e refinados, foi adotado uma divisão entre assuntos principais (Item), sendo que cada um deles admite subitens, que são representados na forma de comentários sobre cada carta. A partir da tabela foi possível criar classes, com os respectivos valores de ocorrência/incidência, ordenando os assuntos mais pertinentes que pude observar nas cartas. Para uma melhor visualização dos resultados obtidos, estas informações foram representadas na forma dos seguintes gráficos: ***Número de ocorrências anuais de assuntos; Porcentagem de ocorrência de assuntos em período de 10 anos.***(gráficos 1 e 2)

**EXEMPLIFICAÇÃO DA METODOLOGIA APLICADA**

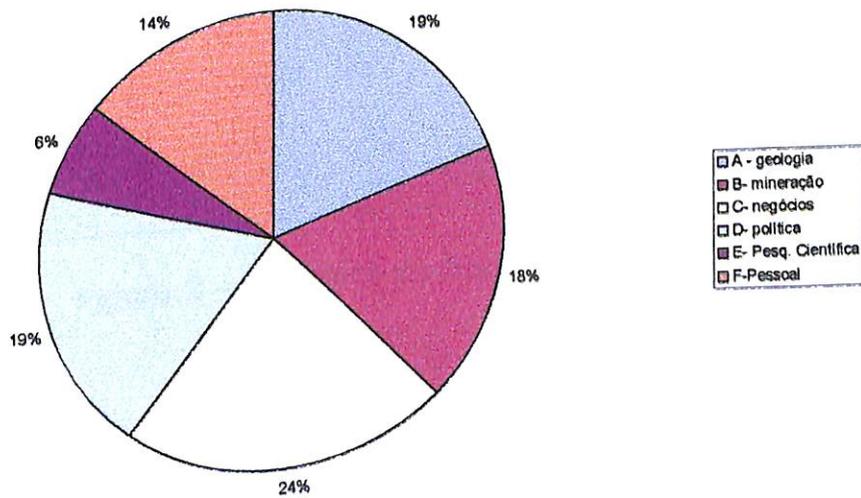


**Figura 2- Metodologia Aplicada**

### Ocorrência de Assunto



Porcentagem de Assunto  
média :10 anos



A metodologia exemplificada acima foi testada e adequada, selecionando assuntos de maior interesse, de modo a refinar a pesquisa e possibilitar o tratamento de informações, que transformadas em dados, permitem ser representadas na forma de gráficos compreensíveis a todos os leitores. Então o banco de dados foi reestruturado e recriado, utilizando o Access 2003, da Microsoft, sendo incluído o novo campo Assunto, subdividido em A-Geologia, B-Mineração, C-Negócios, D-Política, E-Pesquisa Científica, F-Pessoal, além de um índice utilizado como referência na geração de relatórios a partir do banco de dados.(Fig.3)

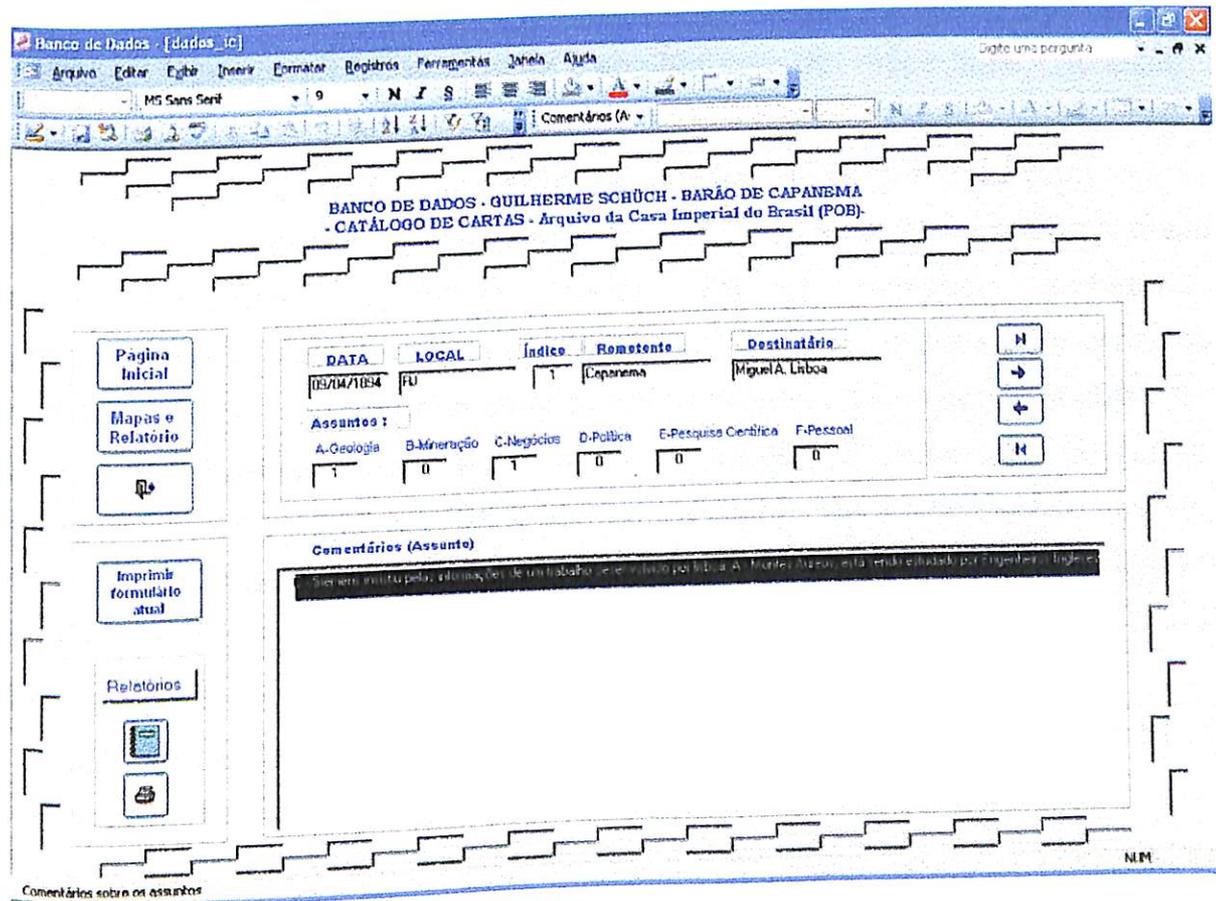


Figura 3 – Interface do Banco de Dados

Na terceira Fase foi criado um Mapa Geológico da Província Parnaíba (Anexo I), onde está inserido o Belt do Gurupi, com ocorrências de ouro e suas

características, e 2 Mapas com a localização dos garimpos e estimativa de produção, utilizando como base os seguintes materiais:

- 1) Mapas e SIG – Geologia, Tectônica e Recursos Minerais da CPRM – Serviço Geológico do Brasil, em escala 1:2.500.000;
- 2) Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil Projeto Turiaçu/Pinheiro - Folhas SA.23-V-D (Turiaçu) e SA.23-Y-B (Pinheiro), escala 1:250.000;
- 3) PNPO (Programa Nacional de Prospecção de Ouro).

Como técnicas de análise, foram considerados os aspectos ligados à geologia e à história da ciência, dando ênfase ao que diz respeito à natureza das minas, sua localização, províncias minerais correlatas, à tecnologia, à mineralogia, e a outros aspectos como Economia, Geografia e Geopolítica das áreas envolvidas.

O método utilizado para construção do mapa baseou-se no uso de um software Arcmap, o qual possibilita trabalhar com um mapa base - no caso, um mapa geológico -, e ao mesmo tempo criar "layers" (Tabela. X) ou camadas temáticas, sejam elas representadas na forma de um dado ou de uma informação, fazendo parte de um SIG (Sistema de Informações Georreferenciadas). Segundo Aronof, SIG é qualquer conjunto de procedimentos, manuais ou baseados em computador, usados para armazenar e manipular dados geograficamente referenciados. Os mapas, ilustrando as áreas de influência Chega-tudo, Montes Áureos, foi construído utilizando o programa Corel Draw 12, portanto não estando georreferenciado, servindo apenas como um mapa informativo e ilustrativo das áreas de Garimpo na Região do Greenstone Belt do Gurupi, localmente nas adjacências do Rio Gurupi e Maracaçumé.

Bases de Dados Conceitual: Shapefiles - Geologia Província Parnaíba , Hidrografia, Capitais , Recursos Minerais (Ouro), Estruturas Brasil, Compartimentação Geotectônica. Escalas 1:2.500.000.

## 6. Conclusão

Apresento as conclusões deste trabalho, primeiro resgatando informações relacionadas às cartas, passando por uma análise sobre os resultados obtidos no processamento dos dados, e finalmente uma avaliação deste tipo de pesquisa e os produtos obtidos (SIG, Mapas e Banco de Dados).

O lado pessoal de Capanema não poderia de ser deixado de lado, pois revela uma personalidade forte, corajoso, otimista, empreendedor, acima de tudo um geólogo, sempre ativo e irônico, com suas expressões, de ordens, aconselhamentos, e fervilhando em idéias, sempre colocava-as em prática.

Fica evidente, analisando os resultados do cruzamento e catálogo das cartas neste período, que compreende o final do século XIX e começo do século XX, que a mineração era intimamente relacionada com a política, e as cartas revelaram, com detalhes, como funcionava o sistema de Decretos de Concessão, onde quem as concedia eram Governadores estaduais e o Presidente, já que nesta época a República estava instituída, porém ainda não consolidada; para o caso da mineração, principalmente, as Leis que vigoravam eram da época Imperial, sendo respeitada pela Constituição. As chamadas "Leis das minas" causaram discórdia e foram contestadas por Capanema, já que o Governo, principalmente o do Pará, anulava Concessões e as cedia a outros, muitas vezes aproveitando-se da "influência política". Comparando com os dias atuais, vemos que este sistema de concessões continua a passar pelo cunho do poder público, e não resta dúvida desta dependência de um "apoio político". Apesar disso, estas leis se mostraram consistentes, pois eram exigidos Estudos Geológicos e Relatório de exploração, bem como os títulos que garantiriam a exploração e lavra, além petições e procurações assinadas por todos os acionistas garantindo o uso correto das terras. É interessante destacar que seguimos um Código de Mineração, com base no modelo Espanhol da época Imperial, e que ele tem sido aprimorado de modo a abranger cada vez mais questões relacionadas à proteção ambiental e também melhorar as questões referentes ao garimpo e ao garimpeiro.

Através da representação dos dados em forma de gráficos, o gráfico de Ocorrência de Assunto por Ano, mesmo que um único ano seja representado por uma carta, mostra que os assuntos mais freqüentes foram: Negócios, Geologia, Política e Mineração. A partir desses dados, fica comprovado que

estes assuntos se relacionam entre si e são freqüentes, o que leva a concluir que a Geologia impulsionava os Negócios de Mineração, ambos dependentes da Política. Estudos Geológicos e outras citações foram designados como Pesquisa Científica, mas não como a realizada em ambiente acadêmico, e sim como sendo uma "ciência prática", que abasteceu e abastece o planeta com suas descobertas, e que envolvia uma causa maior, a economia dependente de recursos minerais, que se desenvolvia na Europa e tratava de sair em busca de ricas fontes em países latinos, marcando nossa história já que fomos colonizados por portugueses. A economia mundial continua ainda hoje dependente de recursos minerais como o Ouro, a ciência prática continua a ser desenvolvida por garimpeiros, mas a Geologia, através da evolução na investigação do meio físico, progrediu com o aperfeiçoamento de Métodos como os Magnetométricos, Gravimétricos, Geoquímicos. Percebe-se claramente através das informações apresentadas na seção 2.4.3, que a cadeia produtiva de ouro, principalmente no Brasil, tem sua produção regida pela Geologia através de novas descobertas, e também pelo preço do metal, que por sua vez determina o volume de Negócios de Mineração e comercialização de títulos futuros, nas bolsas de Nova York e Londres. Comparando o período histórico, nota-se a forte presença dos ingleses, assim como ocorria na época de Capanema, atuando na exploração e regulação do preço do Ouro, no mercado internacional.

Quanto à produção garimpeira, a inexistência de pesquisa geológica nas áreas de extração dificulta as projeções futuras, além do fato de ser uma atividade informal, de tal sorte que o controle oficial nem sempre condiz com a realidade. Segundo o Balanço Mineral (2001), as perspectivas econômicas, ainda assim, apontam um cenário bastante negativo para essa forma de produção. Com o custo operacional crescente e com uma tendência de preço declinante, o garimpo de ouro no País tem-se inviabilizado, ocorrendo a paralisação da atividade em inúmeras áreas de garimpagem. Persistindo esse quadro, é previsto que a produção garimpeira deva continuar em declínio, como ocorre nas áreas de influência pesquisada, onde algumas estão esgotadas, outras paralisadas, e somente poucas são áreas promissoras, sendo substituída pela atividade empresarial realizada em melhores condições

tecnológicas e estruturada financeiramente, especificamente com atividades verificadas em depósitos de origem primária nos estados do Norte do País.

O Sistema de Informação Georreferenciado referente à Província Parnaíba tem a função de ilustrar e propiciar a consulta de dados referente a litotipos, unidade, formação, idade, método de datação, substância mineral, garimpos, estruturas como falhas, fraturas e lineamentos, hidrografia, capitais, etc., na região em de certo modo "desbravada" por Capanema e Arrojado Lisboa para exploração de ouro.

O Mapa Geológico propicia uma visualização da área de estudo, apresentando dados como: Litótipos, Metamorfismo, Deformação e Metalogenia. Já a Carta Metalogenética apresenta Características do Jazimento, indicando o tipo de Substância Mineral, Quimismo, Morfologia, Classe dos Jazimentos, Índícios Geoquímicos, Áreas mineralizadas/Previsionais e Listagem contendo dados sobre os garimpos. (Anexos I e II)

Esta pesquisa é uma prova de que um levantamento histórico é uma útil ferramenta de prospecção mineral, assim como um levantamento geológico, geofísico e geoquímico, pois quando se busca investigar algo, deve-se valer de todos os meios de investigação, em busca de uma determinada substância, sendo ela petróleo, gás, carvão, pedras preciosas, metais nobres, água subterrânea, entre outras.

## 7. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA (Citada ou não)

- ABREU, Sylvio Froes de. Recursos Minerais do Brasil. (IG-Livros) - 549.981/Ab86r. 2.ed.
- ARONOFF, S. Geographic Information Systems: A Management Perspective. Canada, WDL Publications, 1989.
- AZEVEDO, Célia M. Marinho de - Revista Outros olhares, nº 1 jan/jun 1996 - O Projeto de Pesquisa : o conteúdo e seus itens
- BIZZI, L. C.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES, J.H. - Geologia Tectônica e recursos minerais do Brasil : Texto, Mapas e SIG - Brasília: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2003 . 692 p.
- CALÓGERAS, Pandiá - 1904/05 - 3 VOLS. - As minas do Brasil e sua legislação.
- CAMPOS, Francisco de Barros. *Padrões públicos de medir do Brasil*. São Paulo, IPT, Boletim nº 45, dez 1952. 46p.
- CASTRO, A. H. F. de. Foguetes no Brasil - do foguete CONGREVE ao VLS (2ª parte). 13 páginas, 2003. <http://www.ufjf.edu.br/defesa>, acesso em 08/04/04.
- DOMINGUES, H. B. *A noção de civilização na visão dos construtores do Império (a revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, 1838-1850/60)*. Niterói, ICHF/CEG/UFF, 1989. (Dissertação de mestrado em História)
- FERREIRA, Francisco Ignácio. Dicionário geográfico das minas do Brasil. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1885. xxvi + 754p.
- FIGUEIRÔA, S. F. de M.. "Ciência no torrão natal": a adaptação de modelos estrangeiros e a construção de uma problemática científica nacional (1840-1870). In: GOLDFARB, A. M. A.; MAIA, C. (orgs.). *História da ciência: o mapa do conhecimento*. São Paulo: Edusp, 1995. p.773-784.
- FIGUEIRÔA, S. F. de M.. Associativismo científico no Brasil: o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro como espaço institucional para as ciências naturais durante o século XIX. *Interciência*, v.17, n.3, p. 141-6, maio-jun 1992.
- FIGUEIRÔA, S. F. de M.. Engineering schools as institutional "loci" for geological sciences in Brazil during 19th century. *Antilia*: Madrid, v.1, n.1, jan/96. (revista eletrônica: <http://www.ucm.es/OTROS/antilia>)
- FIGUEIRÔA, S. F. de M. **A formação das ciências geológicas no Brasil: uma história social e institucional**. São Paulo: HUCITEC, 1997. 270p.
- FIGUEIRÔA, Sílvia F. de M. - Ciência e tecnologia no Brasil Imperial - Guilherme Scüch, Barão de Capanema (1824-1908) - Revista Varia Historia

- Departamento de História - Fafich - UFMG - vol.21, nº 34: p.437-455, Belo Horizonte - Julho 2005.

GIS DO BRASIL - Sistema de Informações Geográficas - Etapa 1:1.000.000 - Programa Geologia do Brasil - **CARTA GEOLÓGICA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO** - Edição 2004 - CPRM - Serviço Geológico do Brasil.

GUARANY, M.Y. DOS - 1969 - Ouro, histórico, estatísticas, minas em atividades, política, etc... DNPM - RJ (inédito).

GUIMARÃES, L. M. P. "*Debaixo da imediata proteção de S. M. Imperial*": o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (1838-1889). São Paulo, FFLCH-USP, 1994. (tese de doutoramento em História Social)

GUIMARÃES, M. L. S. Nação e civilização nos trópicos: o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro e o projeto de uma história nacional. *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, n.1, 1988.

KLEIN, E. L. (2004). *Evolução geológica pré-cambriana e aspectos da metalogênese do ouro do Cráton São Luís e do Cinturão Gurupi, NE-Pará/NWMaranhão, Brasil*. Tese de Doutorado, Centro de Geociências, UFPA, Belém, 303p.

KURY, L. B. Ciência e Nação: Romantismo e História Natural na obra de Emílio Joaquim da Silva Maia. *Manguinhos*, v. VI, n.2, Jul-Out, 1999.

LEONARDOS, O. H.. O ensino da Geologia no Rio de Janeiro de 1811 a 1963. *Engenharia, Mineração e Metalurgia*, v.38, n.226, p.161-4, out 1963.

LINS, FERNANDO FREITAS (Coord.) - Aspectos Diversos da Garimpagem de Ouro - Rio de Janeiro - CETEM/CNPq - 1992

LOPES, Ma. M. *O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo, Hucitec, 1997.

LOPES, Ma. M & FIGUEIRÔA, S. F. de M.. - O conhecimento Geológico na América Latina - Questões de História e Teoria.

MACHADO, I. F.; FIGUEIRÔA, S. F. de M; "500 years of mining in Brazil: a brief review". **Ciência & Cultura**, São Paulo, v.51, n.3/4, p.287-301, maio-ago 1999.

MARTINS, ANA LUIZA - capítulo: Breve História dos Garimpos de Ouro no Brasil (pág. 177-215) - 1984 - Em busca do ouro - Garimpos e Garimpeiros no Brasil - RJ.

MINADEO, Roberto. A controversa figura de Mauá. **Revista de Administração Mackenzie**, Ano 3, n.1, p. 17-31.

MOREIRA, I. de C.; MASSARANI, L. Cândido Batista de Oliveira e seu papel na implantação do sistema métrico-decimal no Brasil. *Revista da SBHC*, n.18, p.3-17, 1997.

- MOREIRA, I. de C.; SILVA, M. da C.. Capanema: um professor de física cria a telegrafia elétrica no Brasil. *Física na Escola*, v.2, n.2, 2001. p.31.
- NERY, MIGUEL ANTONIO CEDRAZ & DA SILVA, EMANOEL APOLINÁRIO - *Substância Mineral: Ouro - Balanço Mineral Brasileiro - 2001.*
- OLDROYD, D. *Thinking about the earth: a history of ideas in geology.* London: Athlone Press, 1996. 410p.
- PASTANA, J.M.N. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Turiacu e Pinheiro, Nordeste do Estado do Pará e Noroeste do Estado do Maranhão. Belém: Convênio DNPM/CPRM. 1995.
- PINHEIRO, R. *As histórias da Comissão Científica de Exploração (1856) na correspondência de Guilherme Schüch de Capanema.* Campinas, IG/UNICAMP, Dissert. de mestrado, 2002. 205p.
- PINTO, VÍRGILIO NOYA - 1979 - O ouro Brasileiro e o Comércio Anglo Português.
- PROJETO DE ESTUDOS DOS GARIMPOS BRASILEIROS - PALESTRAS & TRABALHOS - DFPM/DNPM - MME - BRASÍLIA - JAN/1982 - Circulação interna.
- TELLES, P. C. da S.. *História da engenharia no Brasil.* Rio de Janeiro, Livros Téc. Cient. Ed., 1984. 510p.
- VIANNA, H. 1977 - História do Brasil - Período Colonial, Monarquia e República - 13º Ed. Cia. Melhoramentos - SP.
- VOLATRON, J. P. Le verre et l'isolateur télégraphique. Paris, *La revue du Musée des Arts et Métiers*, n.36, p.53-61, set/2002.
- YAMAGUTI, Humberto Sabro. VILLAS, Raimundo Netuno. Estudo microtermométrico dos fluidos hidrotermais relacionados com a mineração aurífera de Montes Áureos, NW do Maranhão. **Revista Brasileira de Geociências**, 33 (1):21-32, março de 2003.

## ANEXO I – Interface do Mapa da Província Parnaíba em SIG

The screenshot shows the ArcMap interface with a geological map of the Parnaíba province. The map displays various colored regions representing different geological units. A 'Layers' window is open, showing a table of attributes for a selected feature.

**Layers:** parnaiba

Field	Value
FID	184
Shape	Polygon
AREA	3129236725.96625
PERIMETER	678480.53617
PROVINCIA	Parnaiba
SIGLA_UNID	PP2gu
NOME_UNIDA	Gurupi
HIERARQUIA	Grupo
IDADE_MAXI	2300
ERRO_IDADE	0
METODO_DET	Pb-Pb Evaporacao em Mineral
EDN_IDADE_	Proterozoico
ERA_IDADE_	Paleoproterozoico
PERIODO_ID	Rhyaciano
EPOCA_IDAD	
SISTEMA_ID	Isotopico Radiogenico
QUALIDADE_	Direta
IDADE_MINI	2051
ORIGEM	Pan
LITOTIPO1	Anfibolito, Filito, Xisto
LITOTIPO2	Formacao Ferritica Bandada, Metachert, Metadacito
CLASSE1	Metamorfica
CLASSE2	Sedimentar (ou Sedimentos), Metamorfica
SUBCLASSE1	Metamorfismo regional
SUBCLASSE2	Quimica, Metamorfismo regional

Location: (-46,545773 -2,105046)

46°38'7,49"W 2°9'3,12"S