

errata

Na Página 19, onde se lê: interferiram,		leia-se interferiram
35	verdadeiros,	verdadeiro
38	vão de encontro às	vão ao encontro das
45	aconteceria	aconteceriam
53	ao que constitui	ao que constituem
59	realçado	realçada
60	geogências	geogênicas
61	metereológicas	meteorológicas
	rochas excepcionais	rochas excepcionais
66	exigia-se pelo	exigia-se o
96	ensaios eram feitos	ensaios era feita
105	artigos científicos deram	artigos científicos deu
110,	suprimir de, “Na época, ... até ... ou nenhum interesse.”	
112,	onde se lê: exploração	leia-se exploração
113	sedimentares tiveram	sedimentares teve
118	para a divulgar	para divulgar
127	tinha de preparar	tinha de preparar
131	no caso da EMOP eram	no caso da EMOP era
134	perseguia as metas	perseguia metas
136	geológicas continuaram	geológicas continuou
	refletiram num momento	refletiram um momento
137	manuscristas	manuscritas
144,	incluir: Oliveira, B.J. <i>Francis Bacon e a fundamentação da ciência como tecnologia.</i> Belo Horizonte: UFMG, 2002.	



UNICAMP

Número: 05/2005
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS DA TERRA

MESSIAS GILMAR DE MENEZES

CLAUDE-HENRY GORCEIX (1842-1919) E O ENSINO DAS CIÊNCIAS
GEOLÓGICAS NA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO, NO CREPÚSCULO DO
IMPÉRIO

Tese apresentada ao Instituto de Geociências como parte
dos requisitos para obtenção do título Doutor em
ciências.

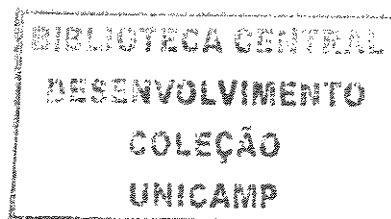
Orientador: Prof. Dr. Pedro Wagner Gonçalves

Este exemplar corresponde a
redação final da tese defendida
por Messias Gilmar de Menezes
e aprovada pelo Conselho Julgador
em 13/12/2005

Pedro Wagner Gonçalves
ORIENTADOR

CAMPINAS - SÃO PAULO

Dezembro - 2005



UNIDADE	BC
ABRIL CHAMADA	T/UNICAMP
	M524c
V	EX
TOMBO BC/	68058
PROC.	6-123-06
C	☐
D	☒
PREÇO	11.00
DATA	11-04-06

BIB ID: 377612

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca do Instituto de Geociências/UNICAMP

M524c Menezes, Messias Gilmar *de*
Claude-Henry Gorceix (1842-1919) e o ensino das ciências
geológicas na Escola de Minas de Ouro Preto, no crepúsculo do Império
/ Messias Gilmar Menezes.-- Campinas, SP.: [s.n.], 2005.

Orientador: Pedro Wagner Gonçalves.

Tese (doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
Geociências.

1. Geologia – Estudo e ensino. 2. Geologia - História.
3. Educação - História. 4. Ensino técnico. 5. Universidade Federal
de Ouro Preto – Escola de Minas – História. 6. Henry Gorceix
(1842-1919). I. Gonçalves, Pedro Wagner. II. Universidade
Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Título em inglês: Henry Gorceix (1842-1919) and the Teaching of the Geological Sciences at
Escola de Minas de Ouro Preto in the Twilight of the empire.

Keywords: - Teaching of geology;

- History of Geology;
- History of disciplines;
- History of education;
- Technical teaching;

- Escola de Minas de Ouro Preto, Henry Corceix (1842-1919)..

Área de concentração: Ensino e História de Ciências da Terra

Titulação: Doutor em Ciências

Banca examinadora: - Pedro Wagner Gonçalves;

- Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa;
- Vera Teresa Valdemarin;
- Celso Dal Ré Carneiro;
- Luciano Mendes de Faria Filho.

Data da defesa: 13/12/2005



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS DA TERRA**

AUTOR: MESSIAS GILMAR DE MENEZES

**CLAUDE-HENRY GORCEIX (1842-1919) E O ENSINO DAS CIÊNCIAS
GEOLÓGICAS NA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO, NO CREPÚSCULO DO
IMPÉRIO**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Pedro Wagner Gonçalves

Aprovada em: 13 / 12 / 2005

Examinadores:

Prof. Dr. Pedro Wagner Gonçalves
Presidente

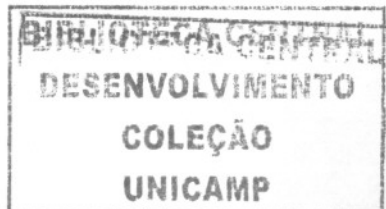
Profa. Dra. Sílvia Fernanda Mendonça Figueirôa

Profa. Dra. Vera Teresa Valdemarin

Prof. Dr. Celso Dal Ré Carneiro

Prof. Dr. Luciano Mendes de Faria Filho

Campinas, 13 de dezembro de 2005.



Dedico esta tese à Laquita, mãe muito boa, para quem *“toda palavra deve nascer da ação e da meditação. Se ela é apenas ação sem meditação ela acabará no ativismo sem fundamento, sem conteúdo, sem força...”*

D. Helder Câmara

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Pedro Wagner Gonçalves, a quem manifesto minha gratidão.

Às professoras Vera Teresa Valdemarin e Sílvia Figueirôa, por terem participado do meu exame de qualificação, sugerindo rumos para o desenvolvimento da tese com orientações precisas.

Aos professores Luciano Mendes de Faria Filho e Celso Dal Ré Carneiro por aceitarem a tarefa de serem arguidores de minha tese.

Aos professores, meus colegas, do Departamento de Geologia, da Escola de Minas/UFOP, que apoiaram meu trabalho, acreditando, motivando e sobretudo, permitindo, que, me afastasse, das atividades docentes do curso de graduação, viabilizando este trabalho.

Aos professores do DGAE, Maurício Compiani, Maria Margaret Lopes, Oscar Braz Negrão, Sílvia Figueirôa, Pedro Gonçalves, Lobão, Celso e Yara Kulaif pelas discussões e sugestões de leitura, durante os cursos e fora deles, nestes cinco anos de trabalho.

Aos meus colegas de turma, Lúcia Fantinel, Antônio Carlos, Iloni, Clarete Paranhos, Alda Heizer e Cidival e, ainda Lúcia Castanheira, Ermelinda, Graziela, Raquel, Sandra, Simone, Ronaldo e Vívian, amigos de caminhada e descobertas.

À Valdirene, da Secretaria de Pós-Graduação, sempre atenciosa e generosa.

À Fátima, da biblioteca de obras raras da Escola de Minas/UFOP, pela ajuda e disposição de discutir e decifrar livros.

À Sra. Neibe, do Museu Casa Imperial, em Petrópolis, pelo interesse e atenciosa ajuda e, também aos funcionários dos Arquivos da Casa do Pilar, Casa dos Contos e Escola de Minas, em Ouro Preto, do Arquivo Público Mineiro e Hemeroteca, em Belo Horizonte e do Arquivo Nacional, Rio de Janeiro.

À Professora Elinor de Oliveira Carvalho, pela generosidade e interesse com que revisou meus textos.

À Silvia Braga, que tão prontamente editou as figuras e plantas dos Anexos.

Aos funcionários da UFOP, Terezinha, Laura, José Leite, Marilene, Iracilene, Édson, Ivone, Geralda e Ângelo do NEAD e Neidinha Nativo, querida amiga.

Aos meus ex-alunos da Geologia Econômica, Alessandro, Nanci, Toninho, Daniel, Adivane, Virgínia, Jaó, Adalene, Fernando, Cláudio, Luís Cláudio, Ana Paula, Irce, Josiane e Hermínio, que sempre me incentivaram a aprender mais sobre o ensino da Geologia.

Aos amigos Jader Martins, Fernando Alkimim, Rosa Malena, Versiane Leão, José Davi Cabral, Marco Túlio Evangelista, Ida Berenice, Antônio Gomes, Maria do Carmo Vila, Crisóston, Marcos Suita, Hubert Roeser, Cláudia Marliere, Dimas Belarmino, Felipe, José Cruz, Beth, Antônio, Marco Antônio Tourinho, Weverton e Júlio César Mendes, companheiros professores da UFOP, que, me ajudaram em diferentes situações.

Aos amigos de todas as horas, Isa Menezes, Ronaldo Soragi e Raquel Joane e às queridas Ceres Moraes, Zeca, Lícia Cassimiro, Cristiane Castañeda, Cibele, Tia Lúcia, Hélia Márcia, Mirtes, Wildes, Ritinha, Amália, Stella e Magda.

Aos sobrinhos Geraldo Henrique, Ritinha, Hezilmara e Miguel Luís, pela amizade.

Ao João, Ivone, André, Cláudia, Bárbara, Eduardo, Olívia e Raquel minha família mais próxima.

Ao Luciano, pela amizade e presença em minha vida.

SUMÁRIO

Introdução	17
Capítulo 1	
A Cultura Geológica no Diálogo de Criação da Escola de Minas de Ouro Preto	29
Capítulo 2	
Contexto Social e Econômico que Envolve a Criação da Escola de Minas de Ouro Preto	43
Capítulo 3	
A Emergência das Ciências Geológicas na Europa e o Ensino na Escola de Minas de Paris	51
A Emergência da Mineralogia e as Academias de Mineração do Continente	52
As Ciências Geológicas na Escola de Minas de Paris	56
Os Praticantes das Ciências Geológicas e o Desenvolvimento das Disciplinas Geológicas	64
Capítulo 4	
O Ensino das Ciências Geológicas na Escola de Minas de Ouro Preto	71
O Ensino da Mineralogia e da Geologia nos Primeiros Anos da Escola de Minas de Ouro Preto	72
O Ensino da Mineralogia e da Geologia no Gabinete e no Campo	87
A Escola de Minas e a Província de Minas Gerais	102
Os “Annaes” da Escola de Minas de Ouro Preto e os Primeiros Resultados do Ensino	103
Traços Cruciais do Ensino das Ciências Geológicas na Escola de Minas de Ouro Preto	110
Capítulo 5	
Análise do Ensino das Ciências Geológicas feito por Gorceix	115
Influência Francesa no Ensino da Geologia da Escola de Minas de Ouro Preto	115
Concepção de Ciência de Gorceix Expressa em seu Ensino	120
O Processo Educativo de Gorceix	124
O Ensino Técnico de Gorceix e o Ensino Liberal Brasileiro	128
O Currículo de Gorceix na Escola de Minas de Ouro Preto	131
Conclusão	133
Fontes Primárias	137
Referências Bibliográficas	141
Anexos	147

LISTA DE ABREVIATURAS

EMOP - Escola de Minas de Ouro Preto
UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto
EMP – Escola de Minas de Paris
EMSE – Escola de Mineiros de Saint Etienne
REM – Revista Escola de Minas
MN – Museu Nacional
SGF – Sociedade Geológica da França
EP – Escola Politécnica



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS DA TERRA**

**CLAUDE-HENRY GORCEIX (1842 - 1919) E O ENSINO DAS CIÊNCIAS GEOLÓGICAS NA
ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO, NO CREPÚSCULO DO IMPÉRIO**

RESUMO

Tese de Doutorado
Messias Gilmar de Menezes

Esta pesquisa procura analisar como Claude-Henry Gorceix (1842-1919) desenvolveu o ensino das ciências geológicas, nos quinze últimos anos do Império, na Escola de Minas de Ouro Preto. Com isso, busca-se aclarar aspectos importantes das ações educativas que marcaram a formação dos profissionais da época, reconstruindo métodos de ensino das ciências geológicas, seus vínculos com a mineração, a economia regional, o poder provincial e o central. Usando o diálogo de Gorceix, é dado destaque às finalidades do ensino que empreendeu na Província de Minas Gerais e a opção de ensino, ciência e cultura geológica herdadas da França. Chega-se à conclusão de que o ensino das ciências geológicas feito na Escola de Minas revela um método em que a experimentação e o trabalho de campo são essenciais. Também com base em trabalhos publicados nos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, é possível mostrar uma concepção educacional e aspectos da visão de ciência oriundos de cultura acadêmica e práticas do ensino da História Natural, da Mineralogia e da Geologia, na França. Ponto importante desta pesquisa é mostrar um tipo de ensino aliado ao esforço de reconstruir o conhecimento e a indústria mineral, aspecto singular do ensino das ciências geológicas na Escola de Minas de Ouro Preto.

Palavras chaves: ensino de Geologia, história da Geologia, história das disciplinas, história da educação, ensino técnico, Escola de Minas de Ouro Preto, Henry Gorceix (1842-1919).



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM

ENSINO E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS DA TERRA

CLAUDE-HENRY GORCEIX (1842 - 1919) AND THE TEACHING OF THE GEOLOGICAL SCIENCES AT ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO IN THE TWILIGHT OF THE EMPIRE

ABSTRACT

Tese de Doutorado
Messias Gilmar de Menezes

This research tries to analyse how Claude-Henry Gorceix (1842-1919) developed the teaching of the geological sciences during the fifteen last years of the Empire at the Escola de Minas de Ouro Preto. It tries to clarify important aspects of the educational actions that influenced the professionals' education of that time, rebuilding teaching methods of the geological sciences, their links with mining, the regional economy, the provincial and central powers as well. By using Gorceix's dialogues it is pointed out the purpose of the teaching he has carried out in the Province of Minas Gerais and the option of teaching, science and geological culture inherited from France. It is concluded that the teaching of the geological sciences accomplished at the Escola de Minas shows a method where experimentation and fieldwork are essential. Also, based on works published by "Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto" it is possible to show an educational concept and aspects of the vision of science that come from academic culture as well as teaching practices of Natural History, of Mineralogy and Geology in France. An important aspect of this research is to show a kind of teaching connected to the effort of rebuilding the knowledge and the mining industry that makes the teaching of the geological sciences at the Escola de Minas de Ouro Preto unique.

Key words: teaching of Geology, history of Geology, history of disciplines, history of education, technical teaching, Escola de Minas de Ouro Preto, Henry Gorceix (1842-1919).

INTRODUÇÃO

No estudo da institucionalização da Geologia e da História Natural no Brasil são representativas reformas, no âmbito científico-cultural, como a transformação da Escola Militar em Escola Central e Militar (1856), da Escola Central em Escola Politécnica (1874) e a criação da seção de Mineralogia e Geologia no Museu Nacional (1876). Dentre as instituições que foram criadas está a Escola de Minas de Ouro Preto (EMOP), que o presente trabalho pretende analisar, no período de 1876 a 1891.

Figueirôa (1995) e Lopes (1995) examinaram as atividades científicas, nos séculos XVIII e XIX, na América Portuguesa, o que se conhece como Geologia e História Natural.

A instituição, EMOP, é o tema central dos estudos de Carvalho (2002) e Rosa de Lima (1977), que ressaltam a importância e a personalidade de seu fundador, Claude-Henry Gorceix (1842–1919), professor de Mineralogia e Geologia, e o empenho do Imperador D. Pedro II. Juntos empreenderam o projeto de criação da EMOP, cuja necessidade de existência é discutida por esses dois autores supracitados.

Carvalho (2002) reconhece que a EMOP, pela orientação dada originalmente por Gorceix, pela prática dos anos iniciais e mesmo pela natureza de seu ensino, deve ser considerada instituição fundamental para a implantação, no Brasil, da Geologia, da Mineralogia, da Metalurgia e do desenvolvimento tecnológico nessas áreas. Valorizando a pesquisa, na contramão da tradição livresca predominante no país, tal concepção teve impacto profundo nas primeiras gerações de geólogos formados na EMOP.

Nos últimos vinte anos, do século XX, nova etapa da história das ciências, no Brasil, foi produzida e revelou fases de institucionalização científica, ao longo do século XIX, em que grupos de cientistas aparecem envolvidos na legitimação social e na produção real de conhecimento científico, como resposta local para um movimento mais amplo. Nas fases de institucionalização das ciências brasileiras, a EMOP surge em acordo com legitimação social e produção de conhecimento (Dantes, 2001). Esse movimento, em escala mundial atingiu seus objetivos, fazendo com que seus valores passassem a ser assimilados por uma parcela maior da sociedade e trazendo como consequência a autonomia institucional e intelectual.

A institucionalização da ciência recebe significativo aprofundamento quando examinada junto às formas regulares de seu ensino. A Geologia brasileira recebeu um aporte relevante quando foram criadas as cadeiras de Mineralogia e Geologia na EMOP.

Essa reconstrução da história da prática de ensino geológico na EMOP deve refletir a ação estratégica da comunidade científica geológica, com matizes e propriedades do contexto em que se instalam, no crepúsculo do Império brasileiro, na Província de Minas Gerais, região de exploração mineral desde o início do século XVIII.

Delimitação do Tema

A necessidade de estudar esta temática é decorrência do fato de que, desde 1994, como docente do Departamento de Geologia da Escola de Minas, hoje uma unidade acadêmica da Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, enquanto membro da coordenação de curso, participamos da discussão sobre os rumos do curso de Engenharia Geológica.

Analisando as várias alternativas de colocar na sociedade egressos para trabalhar nas diferentes áreas de aplicação da Geologia, justamente por estar na EMOP, no centro da produção mineral do país, fomos alertados pelas novas demandas por conhecimento geológico, principalmente as advindas da necessidade de conhecer melhor os impactos da atividade humana no meio ambiente.

Carneiro (1995) expõe as tendências econômicas e demográficas postas no final do século XX e suas implicações para as atividades profissionais dos geólogos. Demonstra que cresce a importância das atividades ambientais e associadas à exploração de petróleo e água subterrânea. O estudo sugere indagar se tais tendências são homogêneas para todo país, ou se podemos imaginar a existência de fatores regionais que acham-se inter-relacionados com as crescentes demandas sociais.

Lecionando Geologia Econômica, por 12 anos, na EMOP, vimos a matéria, que era composta por duas disciplinas de 60 horas semestrais, se transformar em uma disciplina de 90 horas. As 30 horas restantes foram aproveitadas para viabilizar nova disciplina, Geoquímica Ambiental.

Embora o Estado de Minas Gerais seja grande produtor agro-pecuário e industrial, até para o setor exportação, são os produtos minero-metalúrgicos, principalmente o minério de ferro e o aço, os responsáveis por importantes entradas de capital. Portanto, se trata de um setor de importância, nos dias atuais e no futuro, continuando a empregar grande parte dos egressos da EMOP.

Como, então, encontrar fundamentos para empreender novos planos de curso que absorvam as demandas sociais emergentes e, ao mesmo tempo, considerar as abordagens metodológicas e de conteúdo já acordados na EMOP? Que abordagens metodológicas e de conteúdo são essas e por que continuar a considerá-las no novo Projeto Pedagógico da EMOP?

O estudo da história institucional da EMOP apresentado por Carvalho (2002) ressalta que a instituição deve ser considerada como fundamental para a implantação, no Brasil, das ciências geológicas e que o desenvolvimento da Geologia e da Tecnologia Mineral deve muito à orientação, aos métodos e à natureza do ensino empreendidos na instituição. Ao analisar as possíveis causas de tal fato, o autor questiona se isso não poderia estar ligado ao treinamento técnico recebido pelos alunos, ou seja, “o simples fato de estudar geologia e mineralogia, independentemente da Escola”, seria fator preponderante para a apreensão da importância em desenvolver os recursos naturais.

Esse questionamento é deixado aberto pelo autor, após analisar fontes de pesquisa, que explicitam as finalidades e intenções de Gorceix para o ensino que empreenderia na EMOP. Reconhece, porém, o autor, pelas atividades profissionais dos egressos, principalmente dos geólogos, um profundo impacto social da pesquisa científica e na política mineral brasileira. Indica também os caminhos para novas possibilidades de investigação a respeito da importância dos conteúdos geológicos e dos métodos de ensino utilizados nas disciplinas, que interferiram na ação dos profissionais egressos.

Neste trabalho, procura-se entender como foi desenvolvido o ensino dos tópicos geológicos de Gorceix, que, além de planejar, organizar, criar diretrizes gerais, foi o professor de ciências geológicas, em 15 anos, que lecionou na EMOP. Com isso, contribui-se para aclarar aspectos importantes da formação dos engenheiros da época. Esta pesquisa procura também verificar a importância de ter sido esse ensino localizado na Província de Minas Gerais. A história econômica e social de Minas Gerais e a história da EMOP têm,

pois, na interface conhecimento/mundo do trabalho um capítulo que merece tal tipo de estudo. Portanto o nosso envolvimento com mudanças na graduação motivaram-nos a estudar a história da EMOP, para entender como o ensino de Geologia foi implantado na Província de Minas Gerais.

Carvalho (2002:132) reconhece que o currículo implantado na EMOP foi permeado pela intenção do seu planejador, Gorceix (1842–1919)ⁱ *, em passar para os alunos os conhecimentos científicos traduzidos em políticas de desenvolvimento.

O último quartel do século XIX, momento de transformações na economia e na sociedade, levou a questionar quais eram os contextos sociais, políticos, culturais e econômicos em que se deu o ensino das ciências geológicas. A partir de 1870, época marcada pela necessidade de modernização e atualização industrial no país, em que foram propostas reformas no ensino do Brasil, também se questionou como a proposta educacional da EMOP se posicionava no ensino superior brasileiro.

Tendo em mente que a realização deste estudo traduz a necessidade de articular propostas consistentes e adequadas para implementar mudanças curriculares, entramos em contato com teóricos do campo de estudos e pesquisas denominado história das disciplinas, responsável por mudanças significativas no trato das questões teóricas e de método na História da Educação (Warde, 2000), para compreender o ambiente educacional da época.

Diante das tendências para examinar a história das disciplinas, tentamos descrever o que aconteceu na escola, o que foi ensinado (conteúdos, enfoques, procedimentos disciplinares, mecanismos de avaliação dos alunos), quais foram as normas e que relações se estabeleceram entre alunos e professores, professores e dimensões políticas e culturais da Província de Minas e do Império nos quinze primeiros anos da EMOP.

Há análises que, sem desprezar o currículo construído ao longo do tempo por sujeitos que detinham o poder para tal, se voltam para o interior das instituições de ensino e procuram ver os atores trabalhando e articulando, num dado momento, os saberes propostos culturalmente para o processo escolar. Na abordagem adotada pelos autores, há um consenso, embora partam de perspectivas diferentes, de que a análise no campo dos conteúdos deve estar orientada por uma perspectiva histórica, seja a partir da perspectiva

* As notas encontram-se reunidas no fim do texto.

sociológica de Goodson (1991), seja a partir dos trabalhos orientados pela perspectiva socio-histórica, como assinala Santos (1990).

Diante de tais tendências, optamos por seguir a perspectiva de desenvolvimento histórico das disciplinas de conteúdo geológico, com base em Goodson (1991). Isso corresponde a considerar e examinar que essas disciplinas, ao longo dos quinze primeiros anos da EMOP, são constituídas, modificadas e institucionalizadas em um jogo no qual ora predomina o poder dos praticantes (professores, alunos, profissionais), ora predomina ação de agentes externos (políticos, intelectuais, etc.).

Recortando temporalmente o último quartel do século XIX, para efetuar este estudo, procuramos compreender o contexto dos sujeitos que constituíam as disciplinas geológicas ao longo daquele século, principalmente na França, uma vez que o organizador dessas disciplinas pertencia à comunidade científica francesa, até o momento de criação da EMOP, e, a partir daí, investigar como o ensino da Mineralogia e da Geologia foi conduzido e praticado por diferentes atores na EMOP.

Partindo do pressuposto de que, enquanto comunidade de cientistas franceses envolvidos com o ensino dessas ciências, ao longo do século XIX, criaram e recriaram várias vezes a maneira de organizar e de ensinar a Mineralogia e a Geologia, procuramos compreender como essas disciplinas emergiram e se desenvolveram ao longo do tempo até a criação da EMOP, no último quartel do século XIX, no Brasil.

Focalizamos a tradição da área de estudos procurando compreendê-la como “cultura acadêmica”, como seleção de conteúdos destilados desta cultura para o trabalho na EMOP, conforme Pérez Gómez (2001): “O conjunto de significados e comportamentos cuja aprendizagem se pretende provocar nas novas gerações através da instituição escolar.” Para o autor, “a cultura acadêmica se concretiza no currículo que se trabalha na escola, desde o currículo como transmissão de conteúdos disciplinares selecionados externamente à escola, ao currículo como construção ‘ad hoc’ e elaboração compartilhada no trabalho escolar por docentes e estudantes” (Pérez Gómez, 2001:259).

Trabalhamos com a hipótese de que, no momento em que a organização das disciplinas geológicas, na Escola de Minas de Paris (EMP), materializada no currículo e programas de disciplina, se apresentava como o resultado de quase um século de ensino e de prestígio acadêmico, na EMOP, se apresentava como o currículo preativo de Goodson

(1991), pois o currículo interativo, vivenciado por professor e alunos, nos últimos momentos do Império, como resposta, revelaria os fatores internos e externos que teriam peso nas escolhas do professor.

Nos últimos anos do Império, quando se efetivou, por meio da EMOP, o projeto de organização da Mineralogia e da Geologia, como explicar as escolhas de determinados conteúdos e práticas?

O ensino de Geologia, compreendendo um conjunto de matérias e cadeiras da EMOP, foi tratado apenas em termos de motivações ideológicas, culturais, econômicas e políticas pelos autores que a estudaram.

Defendemos que o exame das ações educativas praticadas por Gorceix nos 17 anos em que permaneceu no Brasil, a partir do desenvolvimento das disciplinas geológicas praticadas, não só aclara aspectos importantes da formação dos engenheiros da época como também interfere nos limites e horizontes da participação social e política dos mesmos. Dessa forma, ao complementar questões e estudos já feitos, ampliamos o leque de parâmetros que controlam as mudanças curriculares.

Em virtude disso, recorreremos à tentativa de reconstruir o desenvolvimento dos métodos de ensino das ciências geológicas da EMOP, seus vínculos com problemas práticos da mineração e da economia regional, câmbios e laços da EMOP com o poder provincial e central. Faria Filho (2002) valoriza os sujeitos e agentes educacionais na constituição da instituição e da cultura escolar. Assinala que esse é um trabalho importante da história da educação. Tentamos aqui mostrar como professores e alunos organizam e participam de um processo institucional que constitui, ao mesmo tempo, escola e ciência.

Em outras palavras, advogamos que descrever a institucionalização das ciências geológicas e seu ensino no contexto social, político e cultural da Província de Minas Gerais, no final do século XIX, e analisar que aportes culturais convergiram no seu planejamento e ensino esclarece, ainda mais, a fundação da escola de engenheiros de minas.

Procedimentos de pesquisa e metodologia.

A trajetória desta pesquisa, com cerca de cinco anos de levantamentos e reflexões, conduziu à descoberta e investigação de documentos insuspeitos que ajudam a aclarar a

história do ensino na EMOP. O processo não foi linear, tampouco contínuo, mas tivemos a oportunidade de reinterpretar várias vezes certos documentos.

Isso poderia ser comparado a um mecanismo em espiral cujo ciclo retorna a um ponto distante do início e, a partir daí, segue até concentrar a atenção em aspectos da história da Geologia e da Educação. Na busca por informações da interface, ficaram valorizadas certas fontes em detrimento de outras. Na medida em que avançávamos nas leituras sobre a EMOP, alguns relatos e cartas que descreviam os processos de ensino passaram a ser enfatizados porque ajudavam a compreender os procedimentos de ensino de outras fontes, até então pouco usadas, como os cadernos de anotações de Gorceix e suas instruções para os trabalhos de campo.

Foram escolhidos os primeiros trabalhos publicados nos "Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto" porque revelam os procedimentos de investigação adotados e demonstram quais eram os propósitos de ensinar certas técnicas na EMOP. Os cuidados para aperfeiçoar os trabalhos sobre os minerais, as minas e fábricas de ferro existentes da Província, a partir do estágio em que se encontravam, e cartografar novas ocorrências minerais acham-se integrados aos esforços educacionais promovidos na EMOP.

A análise dos trabalhos dos primeiros alunos egressos publicados nos "Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto" revela o conteúdo ensinado na Mineralogia e na Geologia, o que, associado à análise de outras fontes, como as palestras de Gorceix, e à sua maneira de ensinar essas disciplinas no gabinete e no campo permitiu explicitar o propósito educativo. Além disso, as duas disciplinas que Gorceix lecionou são tratadas como campo aplicado e, dessa maneira, compõem o propósito de melhorar as técnicas de exploração e produção de ferro (o que se procura demonstrar ao longo desta tese).

Esses aspectos convergiram para o exame dos programas e metodologia de ensino adotados na EMOP e das mudanças curriculares que foram documentadas. O resultado fundamental pretendido é compreender não só a concepção de ciência geológica do período estudado, mas também a importância do ensino dessas ciências na apreensão pelos egressos para valorizar e desenvolver os recursos naturais.

São representativos, neste processo de reconstrução, os estudos dos teóricos e historiadores das ciências geológicas, quando se trata da institucionalização da Geologia no Brasil. A referência aos aportes socio-culturais oriundos do desenvolvimento histórico das

ciências geológicas, num processo de mundialização e mundanização da ciência, (Polanco, 1990; Saldanha, 1996; Figueirôa, 1998), é significativa, na demarcação da estratégia de pesquisa utilizada, que consiste no confronto entre categorias de análise evidenciadas teoricamente e documentos normativos, relatórios relativos à criação da EMOP, diários de anotações dos conteúdos lecionados e trabalhos científicos de alunos egressos e professores publicados nos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto” que circularam no final do século XIX.

A EMOP inaugurou, no Brasil, uma forma específica de organização da Geologia como ciência – criada para formar profissionais, disciplinas acadêmicas específicas – a Mineralogia e a Geologia – assumiram papel protagonista no perfil do profissional a ser formado.

A releitura de fontes conhecidas, relatórios e cartas e a leitura e análise de fontes documentais de pesquisa, até então pouco usadas, como palestras do Diretor da EMOP no Museu Nacional, (MN), instruções para os alunos que partiam para estudos de campo, cadernos de anotações das matérias geológicas por Gorceix e o primeiro periódico específico que circulou a partir da década de 80, do século XIX, os “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, devem remeter a formas de organização do ensino em que a carreira científica estaria em vias de profissionalização e culturas aportaram na consecução do objetivo.

É necessário, portanto, definir conceitualmente o problema e, para isso, recorrer ao argumento histórico, na tentativa de reler o desenvolvimento dos fatos que pretendemos analisar. Embora a pesquisa histórica represente a estratégia escolhida, quando não existe controle ou acesso para eventos comportamentais, por lidar com o passado ‘morto’, e o estudo de caso geralmente examine acontecimentos contemporâneos, manipulando comportamentos relevantes, podem ser usadas no estudo de caso técnicas utilizadas pela pesquisa histórica (Yin, 2001).

Aliás estudo de caso não é uma técnica específica, mas uma análise holística, a mais completa, que considera a unidade social estudada como um todo, uma instituição ou uma comunidade, por exemplo, com o objetivo de compreendê-la em seus próprios termos. Uma das finalidades do estudo de caso, assinala Goldenberg (2000), decorre do fato de a

totalidade pesquisada ser uma abstração científica em função de um problema de investigação.

Deixamos em destaque que certos aspectos que fornecem idéia integral do caso não podem ser plenamente atendidos pela pesquisa. Para tentar suprir deficiências, recorreremos a estudos comparativos que possam chamar atenção para as concepções de ciência geológica e de educação da EMOP

Comungando a idéia daqueles que admitem que a permanência ou exclusão de conteúdos de uma disciplina, em um determinado currículo, depende da atuação de diferentes sujeitos em atividades e ocupações diversas na sociedade e que o reconhecimento legitimado pela escola não se restringe a problemas epistemológicos ou didáticos, mas articula-se ao papel político que cada saber desempenha ou tende a desempenhar, dependendo da conjuntura educacional, este trabalho considera o Estado, os políticos, a comunidade de cientistas, professores e alunos, atores que integram a constituição da Mineralogia e da Geologia, nos primeiros 15 anos de existência da EMOP, e, por intermédio de suas ações, delimita a legitimidade e o poder das disciplinas naquele momento da sua história. Compreender os confrontos decorrentes da relação do campo epistemológico e cultural, do qual emergem as disciplinas geológicas, e a esfera social passa a ser o maior desafio deste trabalho de tese.

As investigações sobre a história das disciplinas que se desenvolvem na atualidade objetivam, sobretudo, explicar as transformações ocorridas em uma disciplina ao longo do tempo. Dessa forma, torna-se possível identificar os fatores mais diretamente ligados às mudanças de conteúdo e métodos de ensino. São análises que admitem que as mudanças nos conteúdos de uma disciplina estão condicionadas por fatores internos e externos. Os primeiros dizem respeito às próprias condições de trabalho na área, e os externos estão diretamente relacionados à política educacional e ao contexto econômico, social e político que a determinam.

Goodson (1991) ressalta a importância em recuperar a história dos conflitos curriculares do passado, porque no conflito sobre as definições do currículo importam tanto as propriedades sociais e políticas como o discurso intelectual. As retóricas e ideologias dos públicos se localizam em domínios dos processos socio-culturais que apóiam o que for digno de consideração, sob o ponto de vista educativo.

Ao procurar, na França, um sábio que pudesse organizar o ensino de Mineralogia e da Geologia no Brasil, no início da década de 70 do século XIX, D. Pedro II deu continuidade a uma tradição do ensino superior brasileiro, que esteve sempre ligado aos modelos franceses. No contrato de prestação de serviço, assinado em Paris, em 1874, está ressaltado no Art. 1º que “o Sr. Gorceix, organizaria no Rio de Janeiro o ensino da Mineralogia e da Geologia”.

Apesar disso, a EMOP foi inaugurada em 12 de outubro de 1876, em Ouro Preto, então capital da Província de Minas Gerais. A lei regencial de criação é de 13 de outubro de 1832, mas só foi efetivada a criação 43 anos mais tarde, quando, pelo Decreto Nº 6.026, de 6 de novembro de 1875, foi criada uma Escola de Minas na Província de Minas Gerais (A Escola de Minas. 1876-1976. 1º Centenário. Ouro Preto: Of. Gráficas da UFOP. 1ºvol, 1976, p.13).

Henry Gorceix, professor e geólogo francês, foi o planejador e executor das disciplinas Mineralogia e Geologia que foram ensinadas na EMOP, de 1876 a 1891. A organização do ensino dessas disciplinas, no contexto cultural brasileiro da época, pode ser entendido como a organização das disciplinas com normas específicas e, numa instituição especializada, como a EMOP.

Investigar a Geologia que chegou à EMOP revela culturas, teorias científicas, características do ensino que aportaram e que dialogaram entre si, nessa fase da institucionalização da Geologia no Brasil. Revela, pela análise do conteúdo que foi enfatizado e práticas educativas consideradas fundamentais, as finalidades de tal ensino, na Província de Minas Gerais.

Apresentação

No primeiro capítulo discutimos a cultura geológica que permeia diálogos dos atores envolvidos com a criação e com os primeiros momentos de existência da EMOP. Por meio dos diálogos de Gorceix com o poder central, procuramos tratar as finalidades do ensino que empreenderia na Província de Minas Gerais. Levantamos pontos que indicam sua opção por repetir ensino, ciência e cultura geológica herdados de seu país, a França.

O segundo capítulo descreve o contexto social e econômico da Província de Minas Gerais, local onde a EMOP foi instalada. Procuramos revelar os motivos que conduziram Gorceix a escolher Ouro Preto como local para instalar essa escola. Ele deve ter considerado a decadência da mineração aurífera de Minas, as condições materiais para recuperar a mineração e avançar a siderurgia e ambiente cultural favorável à instalação de uma escola de engenheiros de minas.

A seguir, no capítulo terceiro, buscou-se reconstruir, trabalhando na interface entre a história da Geologia e História da Educação, o desenvolvimento das disciplinas geológicas (Mineralogia e Geologia) ao longo do tempo, focalizando a relação com a institucionalização das Academias de Mineração, principalmente na França, ao longo do século XIX. No momento da criação da EMOP, 1875, o currículo que apresentam como modelo as escolas de mineração francesas é o resultado de quase um século de conflitos entre os praticantes das ciências geológicas no país e os outros setores sociais. Essa reconstrução permite evidenciar que as mudanças de conteúdo geológico, a emergência e o desaparecimento de disciplinas do currículo ora estão influenciados por fatores internos, como as condições de trabalho na área, ora por fatores externos, como o atraso de desenvolvimento científico da França em relação à Alemanha.

O quarto capítulo descreve o ensino das ciências geológicas desenvolvido na EMOP nos primeiros anos e as estratégias educacionais usadas pelo planejador dos cursos. Busca-se aclarar as finalidades de tal ensino. Sendo assim, este trabalho busca destacar momentos especiais de professores e alunos das disciplinas geológicas, com a intenção de deixar aflorar os objetivos específicos de tal ensino.

Revela-se um método em que a experimentação e o trabalho de campo são considerados pelo professor como essenciais para formar o profissional que o momento exigia. Uma peculiaridade é a relevância que o professor atribuía aos aspectos práticos do conhecimento, ao montar estratégias de ensino nos locais da atividade de exploração mineral. O resultado é apresentado a partir da análise dos trabalhos dos alunos egressos publicados nos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”.

Fica evidenciado que o projeto educacional de Gorceix para a EMOP enfatiza a experimentação e os trabalhos de campo, portanto a pesquisa, como solução para fazer avançar o conhecimento relativo aos recursos minerais e à indústria do ferro da Província

de Minas Gerais e o papel que o Estado monárquico e, principalmente, a Província de Minas Gerais teriam no empreendimento.

O quinto capítulo analisa a influência francesa no ensino das ciências geológicas empreendido na EMOP e a concepção educacional de Gorceix, cuja postura pedagógica revela importantes aspectos de sua visão de ciência: ele traz consigo os fundamentos da cultura acadêmica originada e desenvolvida nas instituições de ensino e práticas educativas oriundas da Historia Natural em seu país de origem, a França.

Portanto Gorceix promove, nos primeiros anos da EMOP um ensino das ciências geológicas, pela pesquisa e reconstrução do conhecimento sobre os minerais, rochas e minérios da Província de Minas. Para isso utilizou os mesmos recursos da EMP na maneira de conduzir seus cursos, mas em vez de uma simples transposição cultural, o contexto onde instala a EMOP impõe adaptações, amalgamações, que se refletem na produção dos trabalhos publicados pelos alunos nos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, os quais são permeados de símbolos de natureza cultural.

CAPÍTULO 1

A CULTURA GEOLÓGICA NO DIÁLOGO DE CRIAÇÃO DA ESCOLA

Em viagem feita à Europa, entre maio de 1871 e março de 1872, o Imperador Pedro II reuniu-se com vários homens de ciência franceses, dentre eles Auguste Daubrée, professor de Mineralogia do Museu de História Natural e futuro diretor da EMP e chefe do Corpo de Engenheiros de Minas. Atendendo a um pedido do Imperador, que desejava saber qual seria a melhor maneira de explorar as riquezas minerais do Brasil, Daubrée entregou-lhe, no dia 1º de fevereiro de 1872, uma nota em que sugeria a confecção do mapa geológico do Império e de mapas mais pormenorizados das regiões mineiras (Rosa de Lima, 1977).

Mais tarde, após a partida do Imperador, Daubrée redigiu outra nota, “Observações sobre o ensino da mineralogia e da geologia no Rio de Janeiro”, datada de 07/06/1872. (Arquivo Nacional, IE3 261). Em 6 de julho de 1872, por meio da carta escrita pelo Cons.

João Alfredo Corrêa de Oliveira, Ministro dos Negócios do Império, Arquivo Nacional, IE3 261, D. Pedro convidou-o para vir ao Brasil organizar o ensino dessas matérias.

Na nota escrita sobre o ensino da Mineralogia e da Geologia no Rio de Janeiro, Daubrée considera que a “uniformidade das rochas cristalinas dos arredores da capital eram insuficientes para empreender o ensino destas ciências”. Para ele era importante que, nos arredores da escola, as rochas representassem “terrenos estratificados e fossilíferos”, cujo aspecto impressionaria, particularmente, “o espírito, gravando de modo indelével certos fatos fundamentais da história do globo.”

Daubrée declinou do convite feito pelo Imperador para colocar em prática suas sugestões e se propõe a “formar brasileiros que por ventura o governo encaminhe para estudar em Paris, que seria uma ação que faria com muito prazer, ou então no caso em que a participação de um ou dois engenheiros fosse julgada preferível, faria o máximo possível para ajudar” (Daubrée, carta de 06/08/1872. Arquivo Nacional, IE3 261.)

Em 28 de setembro de 1872, o Ministro dos Negócios do Império, João Alfredo Corrêa de Oliveira escreveu a Daubrée pedindo que escolhesse alguém, com a missão de organizar o ensino da Mineralogia e da Geologia no Brasil. Nesse momento, João Alfredo Corrêa de Oliveira era figura representativa daqueles que acreditavam na ciência como a salvação para os problemas econômicos do País.

Era quase senso comum entre as elites letradas brasileiras da época – após o desenvolvimento material decorrente das entradas de capital das exportações de café – a incorporação e a valorização da ciência. Também no Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, ao qual se subordinava a mineração, foram tomadas providências para que se organizasse a Carta Geológica, em que seriam registradas todas as minas conhecidas e as concessões de explorações feitas pelo governo (Figueirôa, 1995).

Havia uma demanda por parte do governo brasileiro de conhecer as riquezas minerais e controlar as concessões das minas do país, aliada à necessidade de ampliar as áreas agricultáveis, para o assentamento dos imigrantes e a implantação da infra-estrutura necessária, como estradas de ferro para escoar a produção de café.

Essa demanda permitiu que os homens de governo tomassem providências a respeito da exploração do território. Ao mesmo tempo em que D. Pedro II procurava, na França, Auguste Daubrée, pedindo-lhe sugestões, o Imperador era procurado por Charles

Frederic Hartt, que não só lhe oferecia soluções como também se oferecia para colocar em prática o projeto de exploração regular e sistemática do país.

Daubrée escreveu, em 08 de março de 1874, a João Alfredo dizendo que não havia cessado de procurar uma pessoa que fosse digna da confiança do governo brasileiro e que estava esperando o retorno de um “jovem sábio” de uma estadia na Grécia. Esse jovem sábio era Claude-Henry Gorceix.

No final de julho de 1874, Gorceix desembarcou no Rio de Janeiro e começou a trabalhar, partindo, acompanhado por Ladislau Neto, nomeado recentemente diretor do MN, em viagem de campo pela Província do Rio Grande do Sul, onde estudou e amostrou jazimentos minerais. De retorno ao Rio de Janeiro, organizou coleções de Mineralogia e Geologia e, no final do ano de 1874, foi enviado a Minas Gerais, pelo Ministro do Império, para escolher um local para a instalação de uma escola de minas. Em setembro de 1875, apresentou seu plano para a escola (publicado nos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto, nº8, 1905, p.32 a 59), indicando a cidade de Ouro Preto como a mais propícia para o tipo de instituição que desejava criar, depois de visitar os principais centros mineradores da Província de Minas Gerais.

No relatório, após justificar a importância, ao longo da história, do conhecimento do subsolo para os governos, que devem explorar ou controlar para que as minas sejam exploradas do modo mais vantajoso para o tesouro público, bem como para os interesses dos particulares, assegura que, para atingir esse fim, é necessário que o Estado disponha de engenheiros de minasⁱⁱ, que tenham como guias a Mineralogia e a Geologia, principalmente para a “organização de uma carta geológica do país”.

O mapeamento geológico, se consagrava como “uma forma de fazer pesquisa científica em geologia e de apresentar resultados”, numa época em que os Serviços Geológicos foram criados em vários países. O Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, criou pelo Aviso de 30/4/1875, a Comissão Geológica do Brasil, chefiada por Charles Frederic Hartt, que desde 1868 vinha apresentando uma série de conferências públicas, abertas tanto a especialistas quanto a leigos versando sobre temas brasileiros, e se dedicava a convencer o governo brasileiro acerca da relevância e da necessidade de criação de um Serviço Geológico no Brasil (Figueirôa, 1994).

Gorceix aproveitou a experiência para formular diretrizes de ensino para a escola que iria fundar. Dispunha do modelo da EMP, que havia sido recriadaⁱⁱⁱ em 1816, durante a Restauração. Seus propósitos e orientação dirigiam-se para aspectos teóricos e formação da elite dirigente para indústria e para o “corpo de minas” franceses. Mas outro estabelecimento foi criado naquele ano, a Escola de Mineiros de Saint Etienne, (EMSE), cujo enfoque era mais prático e pretendia formar engenheiros para atuar na mina e nos serviços básicos. Gorceix, como tentaremos demonstrar ao longo dessa pesquisa, adotou um modelo híbrido, aproveitando elementos de organização, funcionamento e currículo de ambos.

A opção de Gorceix está explicitada no relatório segundo o qual organiza uma Escola de Minas na Província de Minas Gerais, ressaltando que a localidade onde a instala tem uma relação direta com os resultados do ensino:

“Se uma escola de sciencias especulativas e theóricas pede grande centro de população, numerosas bibliotecas, sociedades científicas, um meio intelectual onde mestre e aluno possam desenvolver o pensamento e comunicar suas idéias; uma escola pratica deve ser estabelecida no centro da indústria, á qual deve dar directores e engenheiros, em sua região, onde os estudos theoricos possam ser acompanhados de demonstrações praticas, feitas no meio de trabalhos analogos aos que os alunos terão de dirigir. E faz referência a Escolas onde esta relação foi intrínseca:

...Assim vemos na Allemanha a Escola de Freiberg, colocada em um dos distritos mais interessantes, tanto do ponto de vista da mineralogia, como no das explorações metallurgicas; a de mineiros de Saint Etienne no meio de grandes oficinas; numerosas manufaturas e no centro de uma bacia de carvão de pedra das mais importantes da França” (Gorceix, 1875. REM, 45, 1992: 273)..

Ressalta também que foi esse “conjunto de motivos que, em 1832, levou a Camara dos Deputados a decretar a organização de um curso de estudos mineralógicos na província de Minas”. Para reforçar seus argumentos quanto à escolha do local e a orientação que lhe seria dada, afirma que “bastava lembrar quais eram as riquezas minerais da província para certificar-se do acerto da opção”. E passa a descrevê-los, mostrando a importância das explorações auríferas do passado, da abundância dos minérios de ferro e sua extensão na Província de Minas, ao mesmo tempo em que projeta para o futuro tempos promissores para o desenvolvimento industrial de que o país necessita:

“A abundância e riqueza dos minérios de ferro tem sempre attrahido a atenção dos viajantes que têm percorrido a região que de Itabira do Campo se estende até Conceição do Serro. A sua composição e a facilidade de extracção promettem grande futuro á fabricação do ferro na província de Minas, quando a intervenção de homens práticos, engenheiros, tiver dado impulso á industria apenas nascente, e o desenvolvimento e melhoramento das vias de comunicação fornecerem sahida facil a esses productos” (Gorceix, 1875. REM, 45, 1992: 273).

O passado era resgatado por Gorceix, expondo a grandeza e riqueza da região, para que pudesse explicitar as limitações impostas pela falta de conhecimento científico, principalmente às centenas de pequenas fábricas de ferro, e, no futuro, projetar desenvolvimento e glórias:

“poucas empregão o systema catalão; as mais conservão ainda meios inteiramente primitivos;

...Espero que seja um dos títulos de glória dos engenheiros da Escola darem vida a essa indústria, que lhes garantirá melhores empregos do que as explorações de ouro”. Gorceix ressalta no relatório que o fim da EMOP deveria ser:

...fornecer directores para as explorações das minas, e para os estabelecimentos metallurgicos, e engenheiros que possam ser empregados pelo estado nas diversas provincias do Imperio para os estudos geologicos e a fiscalização dos trabalhos das minas” (Gorceix, 1875. REM, 45, 1992: 273).

Para atingir esse fim, propõe concurso de seleção dos alunos para a admissão ao curso e um sistema de avaliação, os pontos de seu plano que mais se chocaram com a prática que vigorava no país, gerando controvérsias e críticas (Carvalho, 2002).

Para a admissão à EMOP, propôs o exame em duas partes: na primeira, realizada nas províncias, seriam escolhidos somente aqueles que oferecessem probabilidades de serem admitidos; a segunda, no Rio de Janeiro e em Ouro Preto, determinaria a classificação definitiva e a admissão à Escola. O primeiro prazo para inscrição encerrou-se sem que nenhum candidato se apresentasse. Gorceix proferiu conferências, no MN, que em seguida foram publicadas e amplamente divulgadas com o título de “Conferências feitas no Museu Nacional a cerca do passado, presente e futuro da mineração do ouro, Rio de Janeiro, 1876”. Essas conferências se acham reproduzidas na Revista Escola de Minas, Vol.45, nº3, 1992, p 252 – 263. Foram duas conferências proferidas a estudantes do Rio de Janeiro, no intuito de convencê-los e atraí-los para o concurso de admissão à Escola.

Na primeira “Passado da Mineração de Ouro na Província de Minas Gerais”, Gorceix usa como recurso amostras de mão de minérios de cobre, ferro e ouro, para ilustrar a história da exploração aurífera. Inicia mostrando que o homem primitivo, ao ter necessidade de metais para transformar em instrumentos, utilizou aqueles que ocorrem, no estado nativo, na natureza, como foi no caso do ouro. Citando uma experiência pessoal, relata que, encontrou, na remoção de cinzas de atividades vulcânicas, na Grécia, onde trabalhou, instrumentos de pedra, jóias de ouro, porém jamais objetos de ferro. Pergunta:

“Neste pó vermelho como sangue, ou amarelo qual açafão, como reconhecer à primeira vista o ferro, o mais útil dos metaes? E no entanto, só se encontra no estado nativo nos aerolitos, esses fragmentos de corpos celestes que costumam cair no nosso planeta.

Gorceix expõe a seguir, as propriedades diagnósticas do ouro e ao mesmo tempo ressalta que a posse pelo homem de tal técnica levou-o a empreender expedições à procura do metal, descobrindo mundos novos, e tornando-se verdadeiros “obreiro do progresso”:

...E sem dúvida, se os Pinçons e Cabraes vieram guiados pelos mais nobres motivos, a ambição de transmitir seu nome à posteridade e conquistar novas províncias para a sua pátria, não pode também contestar que a paixão pelo ouro e a esperança de grandes riquezas devessem ter influido os seus companheiros de aventura a se arrolarem sob suas bandeiras e ligarem-se à sua fortuna.

A ousadia dos navegantes Gorceix estende aos homens que continuam a busca incessante por metais preciosos pelo interior do Brasil. Confrontando a bravura dos bandeirantes com a corrida de homens norte-americanos na busca do ouro californiano, diz:

...esses perigos não se comparam com as dificuldades e os riscos por que passaram os primeiros faiscadores, percorrendo os sertões de Minas...”, “Na região que da Mantiqueira se estende até as margens do S. Francisco a oeste, às do Rio Doce a leste, e no sertão de Goyaz, não existe ponto em que o lavador de cascalho não tenha deixado vestígios da sua passagem.

Na oportunidade de deixar claro que os bandeirantes, pela observação da natureza, desenvolveram uma maneira de encontrar os ricos jazimentos, descreve as técnicas utilizadas por eles, seus erros e acertos e, por fim, assinala:

...Os exploradores, tendo trabalhado no chapadão da Mantiqueira e nas vertentes do massiço de Ouro Preto, chegaram a perceber que as rochas das montanhas e os terrenos dos flancos dos valles tinham grande analogia com os seixos que formam o cascalho. Dahi

naturalmente nasceu a idéia de que o ouro devia achar-se nessas rochas.

Continua Gorceix:

...Mais tarde terei ocasião de descrever com cuidado os jazigos, por ora, convém só apresentar-vos as amostras de minérios auríferos correspondentes a essas rochas". (Gorceix, 1976, REM, 45(3),1992:252-255)

Descreve ele para os estudantes os três modos de jazimentos e relata que foram bem depressa percebidos pelos exploradores, que se tornaram sedentários. Daí o aparecimento, nos trabalhos de exploração aurífera de vilas, como Vila Rica, São Bartolomeu, Catas Altas, Inficcionado, que rivalizavam entre si riqueza e prosperidade. A riqueza "levou-os a construir igrejas, como as de Catas Altas e Caeté, que de tão ricas em ornamentos de ouro, poderiam servir de catedrais a muitas cidades da Europa".

Na segunda conferência proferida aos estudantes, no MN, "Presente e Futuro da Mineração de Ouro na Província de Minas Gerais", ficam mais claras as intenções de Gorceix de apresentar o passado de glórias e de homens de valor que deixaram um legado que, no presente, deve ser considerado e assim projetar o futuro da indústria mineral e dos homens que dela venham a participar.

Descrevendo as principais indústrias minerais da Província de Minas, exalta tanto o trabalho humano quanto as riquezas minerais de que ela continua a dispor, porém ressalva que o desenvolvimento carece de ações no sentido de inová-las. Utiliza Gorceix de um ideário que era corrente entre as elites brasileiras do momento e que possivelmente era do dia-a-dia dos alunos da Escola Politécnica, (EP), parte principal do público de suas conferências. Ao se referir à Mina de Morro Velho, explica:

"Não nos incommodam o fumo, o pó negro, nem o sibilo da máquina de vapor, apanágio das fábricas modernas; ainda não reina o vapor no Morro Velho; a água, cahindo em cascata sobre enormes rodas de alcatruzes, é a única força motriz empregada.

Gorceix manifesta clara noção de progresso vinculada à necessidade de mecanização. Isso porque a máquina a vapor representa o signo do progresso e desenvolvimento industrial, o alvo a ser perseguido pelo moderno engenheiro. Mas mecanizar a mineração é tirar a indústria, a Província de Minas Gerais e o Brasil do atraso e trazê-los para a civilização. Essa é a tarefa dos engenheiros de minas que, na época, ainda seriam formados pela EMOP. O sentido de progresso que associa a mineração do ferro e a siderurgia, para fabricar máquinas, é marca distintiva do discurso de Gorceix. Trata-se do nexo que aproxima o fundador da EMOP de crenças e alvos políticos das elites mineiras.

Após descrever os principais jazimentos auríferos da Província de Minas, Gorceix constrói uma linha de pensamento para expor o futuro das explorações mineiras, lançando uma pergunta:

...Os três exemplos que acabei de citar autorizam desde já responder á importante questão que tem sido e ainda será proposta muitas vezes: estão esgotadas as minas da província de minas Gerais? Não.

Para justificar o curso de engenharia de minas, explica quais teriam sido as dificuldades encontradas pelos mineiros, principalmente devido à falta de conhecimentos práticos:

...Vimos que os mineiros do século passado apenas empregavam o pilão, careciam de meios poderosos para atacar rochas e motor sufficiente para o esgoto das águas que invadiam as minas.

O problema central do esgotamento das minas de ouro, nessa concepção, é a ausência da aliança do ferro e da indústria. As minas de ouro não haviam se esgotado no século XVIII. Faltaram conhecimentos para explorá-las. A promessa de Gorceix é recuperar o poderio econômico da Província de Minas Gerais por meio do conhecimento que conduz ao progresso. Essa fé é compartilhada pelas autoridades, mesmo as locais.

Gorceix consegue expor certas idéias que vão de encontro às expectativas e aspirações de parcela de sua platéia. Além de indicar os problemas que seriam estudados pelos futuros alunos da EMOP, alcança apoio e suporte de parte das elites para desenvolver seu empreendimento.

Nessas conferências defende diversos empreendimentos para desenvolver a economia da Província de Minas Gerais. Relaciona o projeto de progresso do país ao conhecimento científico das mineralizações da Província de Minas Gerais. Ao mesmo tempo, indaga sobre a mineralização de ouro e, dessa maneira, expõe seu método científico.

...Para responder a essas perguntas sou forçado a entrar em algumas particularidades sobre o modo de formação mais plausível dos jazigos auríferos. Este esboço de theoria baseia-se em "observações" que fiz, sem poder acabar por causa de outros trabalhos". (Gorceix, 1976, REM, 45(3),1992:257-262)

Herdeiro de uma cultura geológica, Gorceix implicitamente seguia "os mestres de seus mestres" ao subordinar a teoria aos fatos observados. Para ele, o trabalho a ser realizado na EMOP perseguia a tradição que vinha dos tempos em que foram estabelecidas, na França, as Escolas Práticas, ou seja, renunciava-se à ambição da teoria para se fixar somente em dados incontestáveis.

Era a época em que, na França, a influência da academia de mineração alemã na constituição das Escolas Práticas foi grande. Essa cultura geológica francesa fica evidenciada por Gorceix, no discurso da cerimônia de inauguração da EMOP:

"As lições teóricas seguir-se-ão trabalhos práticos os mais frequentes e completos; o ensino será feito não só nos laboratórios, como nas salas do curso, além disso, as minas, os estabelecimentos metalúrgicos serão os melhores livros de nossa biblioteca."
(Gorceix, 1976, REM, 45(3),1992:284)

Gorceix sabe separar teoria e prática, porém mais relevante que isso, mais significativo que a sequência teoria e prática é a defesa intransigente da prática e da atividade de laboratório. Como será discutido nos capítulos seguintes, os próprios alunos faziam experimentos no laboratório e extra muros. Além disso, as práticas eram mediação entre teoria e aplicação. Assim, nos estudos geológicos, utilizou investigações de laboratório para resolver problema, em primeiro lugar, econômicos e, somente em segundo lugar, teóricos.

Para sinalizar que a opção por um ensino ligado a essa cultura e tradição tem uma relação com o contexto geológico onde está instalando a escola, ressalta:

“A prática somente, creio, tem fornecido até então ao Brasil todos os resultados que se podia esperar, e introduzido mesmo na exploração do ouro e diamantes regras e métodos que não devem ser desprezados. A Escola deve aproveitar esses métodos e regras, lembrando-se que os primeiros princípios formulados pelo ilustre Werner, que pode ser considerado o fundador da ciência da exploração, foram fornecidos pelas regras que a prática ensinara aos mineiros alemães.” (Gorceix, 1976, REM, 45(3),1992:283)

As considerações reportam a antigas tradições do pensamento que fazem elogio ao conhecimento prático e artesanal. De fato, não somente a prática é privilegiada, mas também os práticos, os mineiros que há dezenas de anos retiram riquezas das entranhas da terra. Ao aproximar o elogio aos mineiros do atraso das minas, alcança-se a necessidade de aproximar o saber prático (adquirido durante anos de exploração) do conhecimento científico (mineralógico e geológico) para organizar, disciplinar, orientar e fiscalizar o desenvolvimento da atividade econômica.

Os alunos da EMOP, segundo Gorceix, devem aprender tanto a ciência geológica quanto o saber prático (empírico) dos mineiros. Caberá a eles desenvolver a mineração. Poderão trabalhar no setor governamental e no privado, em ambos, como a proposta educacional aliou conhecimento teórico e aplicado ao saber útil dos mineiros, devem proporcionar o progresso econômico.

Gorceix valoriza implicitamente o ensino do conhecimento artesanal do mineiro como parte relevante da formação geológica do engenheiro de minas. Isso se acha incorporado à visão técnica de ensino que seria necessária às elites científicas. Trata-se, dada a proposta do curso, de um afastamento diante da proposição de um ensino mais liberal e teórico. Essa visão técnica aproxima a proposta da EMOP da EMSE. Porém é preciso considerar que o ensino na EMP, naquele momento, possuía caráter mais prático (aspecto que será exposto mais adiante).

No prefácio do primeiro número dos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto” reafirma a intenção de fazer mostrar, talvez para diferenciar do ensino superior ministrado no Brasil, sua opção:

“É absolutamente preciso estudar os fatos, observar os fenômenos. É enganar a mocidade, é desencaminhá-la, com grande detrimento do bem público, ensinar-lhe uma ciência de palavras, muito belas, porém teorias que somente os mestres, no fim de suas carreiras, têm direito de expor, como resumo de uma vida de trabalho, de observação e de pesquisas experimentais”. (Gorceix, 1881, Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto, nº1)

Adotando uma metodologia indutiva da descoberta, Gorceix exemplifica os praticantes das ciências geológicas na França que recusam teorizações mais abrangentes, até o último quartel do século XIX. Ao valorizar a relevância da escola que estava criando e os efeitos econômicos de sua criação assinala, no MN, que os engenheiros formados para trabalhar na Província de Minas Gerais descobririam novos jazimentos minerais - isso seria um atrativo para a imigração européia.

A iniciativa de proferir palestras para estudantes e divulgá-las amplamente, deu resultados positivos, como o próprio Gorceix admite, escrevendo a D. Pedro II:

“Meus esforços não foram completamente vãos. Sete alunos da Escola Politécnica, que haviam terminado o curso geral,

inscreveram-se para o concurso de admissão". (Gorceix, 1876, Arquivo da Casa Imperial – POB. Maço 176-Doc.8056)

No final do primeiro ano letivo, nas férias, durante a primeira experiência de campo dos quatro alunos recém admitidos, Gorceix reforçou o compromisso de promover um ensino motivador e caracterizado pela sua vinculação às ocorrências minerais e minas da Província de Minas Gerais, como será visto posteriormente.

A inauguração da EMOP foi acompanhada por esses quatro alunos, por autoridades mineiras e, principalmente, por aqueles que reivindicaram, nas décadas anteriores, a abertura do ensino da Mineralogia e da Mecânica na Província, como o Brigadeiro Antônio Luis de Magalhães Mosqueira e o Barão de Camargos. Na ocasião, Gorceix citou-os como patriotas e homens com visão de progresso. No ato de inauguração da Escola, dirigiu-se, não só aos estudantes mas também aos homens “de bem” da Província de Minas, que queriam vê-la com prestígio político, igualando-se às outras do Império.

Esse apanhado de fatos relacionados ao esforço de recrutar alunos da EP e fundar a EMOP permite distinguir aspectos da proposta de Gorceix. A ciência a ser ensinada é marcada pelos aspectos práticos e aplicados. Entrelaçada às necessidades econômicas, sua função social é promover o progresso. O alvo educacional é profundamente técnico, apoiado na intenção de prática (laboratório), teoria e aplicação (conhecimento da mineração e da indústria).

Essas são as metas que se podem inferir dos aspectos já apresentados. Cabe perguntar se essas metas foram implementadas, como isso foi feito e em que Gorceix se apoiou para organizar o currículo e funcionamento da EMOP. Pretende-se examinar esses assuntos e esclarecer parcela dessas perguntas.

Capítulo 2

CONTEXTO SOCIAL E ECONÔMICO QUE ENVOLVE A CRIAÇÃO DA EMOP.

No período que vai da Independência do Brasil, em 1822, até o final do primeiro reinado, a criação, na região das minas, de uma escola que viesse a ensinar aos mineiros os conhecimentos que, na Europa, estavam trazendo utilidade a muitos países foi assunto de pauta, tanto na Assembléia Legislativa, quanto na Assembléia da Província de Minas Gerais. Assim o Intendente Câmara, Manuel Ferreira da Câmara Bittencourt e Sá (1762-1835)^{iv}, eleito para a Constituinte de 1823 propôs a criação de uma Universidade no Brasil, de forma que ficasse no Rio de Janeiro a Universidade do Centro, estabelecendo-se em Minas Gerais uma “Academia Montanística, Docimástica e mais doutrinas da Metalurgia”.

Embora desde o final do século XVIII, o padre José da Costa Azevedo tivesse inaugurado o ensino da História Natural no Seminário de Olinda e houvesse a indicação de institucionalizar as ciências geológicas no Brasil por parte do Estado português, influenciado pelas sugestões emitidas pelos ilustrados luso-brasileiros, foi a partir da vinda da Família Real para o Brasil, em 1808, que foram tomadas medidas que criavam estruturas institucionais necessárias à formação de pessoal qualificado para os quadros do Estado.

Como parte do projeto referente à reorganização das forças militares, criou-se a Academia Real Militar, em 4 de dezembro de 1810, para formar oficiais de artilharia, engenheiros, engenheiros geógrafos e topógrafos necessários aos trabalhos das minas, estradas, canais, pontes e calçadas (Motta, 1976). A lei que institui a Escola prevê: “um curso completo de ciências matemáticas, de ciências da observação – a Química, a Física, a Mineralogia, a Metalurgia e a História natural, que compreenderá os domínios vegetal e animal – e todas as ciências militares, qual sejam a tática, a fortificação e a artilharia” (Figueirôa, 1995).

A Academia Montanística sugerida pelo intendente Câmara tinha por base preparar alunos nas seguintes matérias: 1ª - Química em geral; 2ª - Docimasia e metalurgia; 3ª - Mineralogia, compreendendo a orictognosia, a geognosia e a teoria dos filões, e formações metálicas; 4ª - Geometria e trigonometria, com os princípios elementares de cálculos, aplicando todos esses conhecimentos à geometria subterrânea, à mecânica e à hidráulica; 5ª - Arte de Edificar as minas com segurança; 6ª - Agricultura e arte veterinária” (Lopes, 1959).

Com a dissolução da Assembléia Constituinte, em 12 de outubro de 1823, tal proposta não pôde ser colocada em prática. A terminologia usada para as cadeiras que compõem a proposta acompanhava a idéia de ciência da Escola de Freyberg, que dominava o ensino no continente europeu, principalmente pelo ensino da matéria Mineralogia de Werner^v, marca fundamental dos estudos mineralógicos desde fins do século XVIII na Europa..

A criação de uma escola só veio a ser novamente discutida no ano de 1830, em sessão do Conselho Geral da Província de Minas Gerais, em que foi proposta a criação, em lugar que o Conselho julgasse mais conveniente, da cadeira Mineralogia, Agricultura e Desenho. O projeto sofreu emendas, passando a conter um plano mais completo para o

ensino mineralógico e metalúrgico, e virou lei em 3 de outubro de 1832, quando foi sancionada pela Regência, em nome do Imperador (Lopes, 1959).

“O Curso de estudos mineralógicos seria feito em quatro anos, no período de 20 de setembro a 20 de maio, empregando os quatro meses restantes em trabalhos práticos e viagens, visitando os lentes e alunos as mais importantes lavras, fábricas e oficinas, de que levantariam plantas e desenhariam máquinas, acompanhando estes trabalhos de descrição dos processos empregados” (Lopes, 1959:10)

A lei de 1832 não foi implementada, a ponto de gerar um hiato de 43 anos, até ser criada a EMOP, em 1875.

Emergiu no Brasil, a partir da década de 1870, o ideal de República Federativa, mas também eclodiu um grande número de idéias novas. Após o período conturbado da Regência, fase conhecida como “Conciliação”, das décadas de 1850 e 1860, liberais e conservadores serviram nos mesmos gabinetes e aliaram esforços para governar o País. Nessa fase, fortaleceu-se entre os intelectuais brasileiros, pelo ideal de construção de uma identidade nacional, no rastro do movimento romântico, a afirmação de que o progresso e o desenvolvimento nacional aconteceria pela ciência e técnica.

Não só as instituições criadas no início desse século, mas também o sistema político passaram a ser encarados, cada vez mais, como obstáculos ao progresso e à modernização. Na luta contra o sistema oligárquico, intelectuais e políticos, desejosos de emancipar-se das restrições que o sistema lhes impunha, encontraram no liberalismo os seus argumentos, embora fossem ambivalentes (Machado e Silva, 1989). Essa autora ressalta que eles continuaram a julgar a oligarquia do ponto de vista do liberalismo e a julgar o liberalismo do ponto de vista da oligarquia. Se os problemas econômicos e sociais e os conflitos políticos não foram suficientes para destruir as estruturas tradicionais, foram capazes de generalizar crescente insatisfação.

Dessa forma, segundo a autora, adotou-se uma retórica reformista, ajudando a sacudir o descontentamento latente e a aumentar o número daqueles que viam as reformas como a panacéia para todos os problemas.

Em 1868, com a queda do gabinete liberal, em virtude do conflito entre radicais e moderados no Partido Liberal, o Partido Conservador chegou ao poder, mantendo-se por dez anos. Nesse período os liberais se uniram e iniciaram ataques ao governo e ao Imperador, lançando, em 1869, um manifesto que terminava com uma ameaça (“Reforma ou Revolução”), seguido por uma observação conciliatória (“Reforma e o país será salvo”). Não satisfeitos, os radicais lançaram seu próprio manifesto, pedindo a abolição do Poder Moderador, da Guarda Nacional, do Conselho de Estado e da escravidão (Santos, 1978).

Na Província de Minas Gerais, o isolamento das regiões produtoras mineiras fez com que os donos de forjas, donos de terra, mantivessem suas práticas tradicionais de produção, embora tivessem capital para modernizar-se, colidindo, no âmbito legislativo, em questões relativas à terra, com rotas das ferrovias, subsídios governamentais à substituição do trabalho escravo e imigração em suas várias formas (Machado e Silva, 1989). Segundo a autora, essas questões presentes na Assembléia Provincial dividiam as classes dirigentes e elites políticas, tornando explícitas as divergências de interesses. Por sua vez, homens de negócios e empreendedores se ressentiam das elites políticas e criticavam as classes dirigentes, esperando mudanças.

Machado e Silva (1989) assinala que o relatório apresentado pelo Brigadeiro Antônio Luís de Magalhães Mosqueira, relativo aos trabalhos da Quinta Exposição Industrial Mineira, em 1870, dizia que, quanto à exploração das minas, faltavam os conhecimentos profissionais para empreender os serviços. As forjas produziam instrumentos e ferramentas de ferro que, juntamente com a indústria de transformação de tecidos caseiros, destinados à confecção de roupas para os escravos e para as camadas mais pobres da população, complementavam o desenvolvimento do setor agropecuário de auto consumo.

Libby (1988) destaca que “o dinamismo da economia da Província foi suficiente, para fixar e sustentar o crescimento de uma considerável população (Minas era a província mais populosa do Império), e reforçar o regime escravista”.

Fica assinalado também, no relatório do Brigadeiro Mosqueira, que, dentre as insatisfações reinantes na Província de Minas Gerais estava a ausência de um estabelecimento de ensino que pudesse mudar o quadro da indústria mineral:

“As quatro grandes províncias: Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia e Pernambuco entrarão imediatamente na posse das academias de medicina e jurisprudência que lhes coube, entretanto, ainda não podemos obter a realização da nossa.” (Lopes, 1959:11)

Nas exposições universais do final do século XIX, o Brasil se fez mostrar pelas riquezas naturais, num esforço de se exibir ao mundo. Essas exposições universais eram precedidas de exposições regionais e nacionais. A exposição da Província de Minas Gerais, em 1870, em Ouro Preto, então capital, foi inaugurada em 7 de setembro de 1870. É possível que a data não signifique mera coincidência com a data da Independência do Brasil, mas a expressão do sentimento de insatisfação em relação ao desenvolvimento das províncias que se beneficiavam do impulso econômico e do conseqüente desenvolvimento.

Admitia-se, na Província de Minas Gerais, que participar da construção da nação passava pela educação, que trouxesse “conhecimentos úteis” necessários para o desenvolvimento das minas. Estava iniciado o processo de construção de uma imagem que procurava mostrar que as minas não só foram importantes para o país, mas também, pelo ideário de modernidade que explodia por todos os cantos do país, deveriam ser exibidas como riqueza que projetaria a nação a um futuro promissor, com potencial de vir a ser participante do grupo de nações civilizadas (Machado e Silva, 1989:81-88).

A região das minas constituía durante o século XVIII, a mais densamente povoada, mas foi perdendo essa posição, após o declínio da produção aurífera, num contexto de crescimento econômico desarticulado, mantendo-se pela agricultura de subsistência (Libby, 1988). Houve uma involução dos centros urbanos e a Província de Minas Gerais presenciou um processo de ruralização da sua população, após o declínio da mineração no século XVIII e início do XIX (Resende, 1982). Com a decadência da mineração e a deficiente comunicação entre a região central e o restante da Província, com o “surgimento na

economia mineira de um forte setor mercado externo, com o café, ficam acentuadas as forças que promovem o dismantelamento da Província, que se divide paulatinamente em regiões autônomas, estanques entre si e que se entrosam em economias circunvizinhas, agrupadas ao redor de pólos de crescimento exteriores a Minas” (Singer, 1968).

A região das minas, localizada na parte central da Província, mineradora por excelência, pouco se beneficiou do surto cafeeiro do sul e da zona da mata mineiros. Nos jornais da capital da Província pode ser observado o sentimento que começava a permear os ideários dos intelectuais. Em 1870, um deputado provincial perguntava aos colegas na Assembléia:

‘O que atesta o Ouro Preto de hoje? Porventura o Ouro Preto no século que corre será o mesmo Ouro Preto do fim do Séc. XVIII? Que é dessa abundância de ouro que parecia inesgotável? Se existe muito ouro, porque o Ouro Preto tem decaído tanto? Porque, responderam-lhe, não existem aqui máquinas’. (Noticiador de Minas, 22/09/1870).

“Minas era, na verdade, uma filha deserdada em benefício das irmãs mais felizes” (Noticiador de Minas, 26/08/1870) e,

“tem descido de sua categoria de 1ª ordem para 2ª ordem... embora tenhamos bellas serranias, jazidas de ouro, diamantes”.(O Constitucional, 19/08/1870).

Em vista do desenvolvimento de outras províncias, o que naquele momento era evidente, admitia-se, na Província de Minas, que novos tempos de civilização só seriam viáveis se “conhecimentos úteis” necessários para o desenvolvimento das minas, como a Mineralogia e a Mecânica, fossem ensinadas aos mineiros. Conforme Lopes (1959), o Brigadeiro afirmou:

“Quando se trata da riqueza da mineralogia e da indústria desta província, e se reconhece o grande atraso, em que estamos, em

relação a todos os conhecimentos úteis; quando se considera que entre nós quase tudo está por fazer e que uma indústria não pode florescer sem o auxílio complexo de outras, principalmente a mecânica, que facilita o trabalho e multiplica os braços, em um país tão falto deles, como o nosso, não se pode compreender o motivo porque os nossos representantes têm deixado de solicitar a execução da resolução da assembléia geral de 1832, que a dotou de um curso de mineralogia e mecânica.” (Lopes, 1959:11)

O crescimento de idéias novas exigia certa ruptura com o passado, para alcançar o progresso e a civilização. Os discursos e artigos de jornal sugerem justamente isso. No caso específico das elites mineiras era mais forte o valor atribuído ao progresso por meio do conhecimento, para dinamizar as minas e centenas de fábricas de ferro e, sendo menos relevante a idéia de ruptura com o passado. De fato a riqueza do passado move os ideais, mas não se deve repetir o passado. Ao contrário era necessário conhecimento novo. O caminho traçado por Henry Gorceix achava-se ajustado ao clamor dos políticos da Província de Minas Gerais. Necessário era convencer o poder central do acerto da proposta da EMOP.

Foi nesse contexto que homens, como o Brigadeiro Mosqueira, que presidira a Exposição Industrial, na capital mineira, e o Barão de Camargos, líder do Partido Conservador da capital, reclamavam por uma escola que viesse dar novo ânimo à indústria mineral da Província. Nos artigos de jornal da época, começou a circular a idéia de que, para as minas novamente atingirem o desenvolvimento que tiveram no passado, em seu momento de glória, a via era o conhecimento científico. Os ilustrados acreditavam na “salvação pela ciência”. As minas de tantas riquezas minerais deveriam tê-las expostas em todas as vitrines do mundo civilizado. Cumprir a determinação do Decreto Regencial que criara uma escola na Província, em 1832, seria restituir o prestígio e a economia e, dessa forma, contribuir com uma parcela na construção do nacional.

Capítulo 3

A EMERGÊNCIA DAS CIÊNCIAS GEOLÓGICAS NA EUROPA E O ENSINO NA ESCOLA DE MINAS DE PARIS

As mudanças conceituais promovidas pela ciência foram extensamente investigadas por diferentes escolas de história e de filosofia da ciência. A ciência moderna já foi caracterizada “por seu método, pelas mudanças culturais da Europa, como quebra da noção de autoridade da tradição, de dissolução do feudalismo e da unidade da visão de mundo cristã, pela descoberta de novos fenômenos”, mas, como admite (Oliveira, 2002:31), “é sob a imagem da revolução científica que ela tem, entre nós, sua representação mais difundida”

Não é objetivo desta tese fazer uma síntese de tão extenso e complexo debate. Apesar disso, serão destacados certos aspectos que ajudam a entender algumas tomadas de decisão quanto à história das ciências geológicas, uma vez que a revolução científica se tornou um dos mitos que caracterizam e fundamentam as concepções de ciência dos dias atuais. Henry Gorceix segundo Lisboa (1950), (REM, V.4, 1950) tinha uma concepção cartesiana de ciência, assimilada por todos os autores que vieram a estudar a EMOP a partir de então. Mas este trabalho, como será visto, interpreta a concepção de Gorceix como ciência de fundamentação baconiana.

Pode-se afirmar que é quase consensual a concepção de que a ciência é uma atividade humana, social, realizada coletivamente, capaz de estabelecer resultados provisórios por múltiplos meios que tentam descrever o comportamento da natureza e são publicamente aceitos por alguns grupos sociais. Depois do século XVII, cientistas passaram a procurar apoio nos meios intelectuais e os resultados provisórios ajudaram a mudar profundamente a concepção de mundo e a própria influência baconiana, que influenciara organismos como a “*Royal Society of London*” permeou as ações dos cientistas da Academia de Ciências em Paris, no século XVIII.

Os novos conceitos enfrentaram crenças e conduziram a modos mais racionais de ver o mundo. Ao mesmo tempo, elites econômicas e políticas buscaram apoio dos cientistas para realizar seus projetos, na Inglaterra, a partir do século XVII, e, na França, os cientistas reunidos em torno da Academia procuraram o Rei que a transformou em uma Academia Real de Ciências (Polanco, 1990).

Sem ter a pretensão de defender a importância ou preferência por Bacon, na caracterização do tipo de ciência praticado por Gorceix e seus primeiros alunos, tentaremos demonstrar como isso se deu, com a fundação da EMOP. Utilizamos, para isso, informes das ciências geológicas francesas, para obter termo de comparação.

3.1 A emergência da Mineralogia e as Academias de Mineração do Continente.

Nos séculos XVII e XVIII, o desejo de produzir metais de forma eficiente e econômica levou ao estabelecimento de Academias de Mineração fomentadas pelo governo

em vários países da Europa. Na Suécia, a primeira nação a reconhecer o valor dessas instituições técnicas (Greene & Burke, 1978), o governo, em 1684, criou um laboratório químico sob a jurisdição do Conselho de Minas e o incumbiu de treinar estudantes para carreiras na indústria de metais. A essa primeira instituição se seguiu o estabelecimento, em 1735, da Academia de Mineração de Selmecbánya, no Reino da Hungria, que oferecia educação na teoria e na prática da mineração e metalurgia e atraía estudantes de todos os países da Europa. Em 1766, a “Bergakademie” foi estabelecida em Freyberg, na Saxônia, que passou a liderar as instituições desse tipo.

A emergência da Mineralogia como uma disciplina científica, no sentido moderno do termo, se deu na segunda metade do século XVIII. Dentre os fatores que estimularam seu desenvolvimento, Guntau (1984) destaca que o conhecimento da Mineralogia se tornou cada vez mais sistematizado – a diagnose mineral na Alemanha, a química mineral na Suécia e a cristalografia na França – aliado aos esforços da Rússia de estabelecer a mineralogia regional. Esse foi o momento em que a natureza básica dos minerais foi definida, idéias sobre os domínios da Mineralogia foram desenvolvidas e a relação entre a mineralogia e as outras ciências naturais foram discutidas.

Acompanharam esses avanços processos sociais que aceleraram o desenvolvimento da Mineralogia e o estágio em que se encontrava a mineração em determinados países foi determinante do desenvolvimento.

A mineralogia passou, a ser parte importante da educação científica a partir da segunda metade do século XVIII. Essas condições estimularam a formação de instituições mineralógicas específicas, como a Academia de Mineração de Freyberg e a de Chemnitz, na Alemanha, e, em 1783, a Escola Real de Minas em Paris, onde a Mineralogia se tornou uma disciplina básica do ensino acadêmico.

Como assinala Rudwick (1972), da mesma forma que a moderna Biologia não tem como nome antigo História Natural, que incluía a Mineralogia, esta, por sua vez, tinha um significado muito mais amplo que o da ciência moderna de mesmo nome. A Mineralogia correspondia ao que constitui atualmente as Ciências da Terra.

A princípio, enquanto, por exemplo, os botânicos dissecavam as partes sexuais das plantas e os zoólogos estudavam a anatomia dos animais, os mineralogistas iam para os laboratórios e procuravam analisar quimicamente os minerais para descobrir sua natureza.

Dessa forma, a Mineralogia se desenvolve com uma forte relação com a Química. Perguntar sobre a origem de espécies naturais, no entanto, parece muito significativo tanto em Mineralogia quanto em Botânica e Zoologia. Até o final do século XVIII, os três domínios da História Natural eram objetos de estudo de ciências de laboratório. As viagens e trabalhos de campo eram importantes para a coleta de espécies, que eram levadas aos gabinetes e lá estudadas cientificamente. Foi pela Mineralogia que o estudo predominantemente laboratorial começou a mudar, ao compreender a dimensão geográfica da ciência da Terra.

Os naturalistas praticantes da nova Mineralogia insistiam que o trabalho de campo era indispensável, não para coletar espécies, o que poderia ser feito por um auxiliar, mas para ver, com os próprios olhos, como os minerais e massas rochosas estavam espacialmente relacionadas entre si e com a topografia física das áreas onde eram encontrados. ‘Geografia física ou Geografia mineral’ se tornou o nome preferido por muitos mineralogistas para a nova atividade científica. Os mapas se tornaram instrumentos indispensáveis, em que eram plotados os minerais e as rochas e observadas a distribuição e as regularidades espaciais. Essa prática se tornou crescentemente tri-dimensional, ou de caráter estrutural, desenvolvendo a Geognosia, o estudo das massas rochosas ou “formações” e sua correlação universal.

Esse resumo pretende enfatizar que, ao final do século XVIII, a mineração tornou-se atividade econômica importante. Durante o século XIX, essa relevância cresceu *pari passu* com o avanço da Revolução Industrial. Com a mineração, o conhecimento científico associado foi adquirindo expressão crescente. Isso foi acompanhado pelo levantamento sistemático dos recursos minerais e das formas de pesquisa aceitas na época (cartografia, levantamentos no campo e mecanização da atividade mineira).

O estado burocrático centralizado do Iluminismo reconheceu que o oficial das minas necessitava, para o seu trabalho, de conhecer a Mineralogia. No século das Luzes, os cientistas respondiam sobretudo à demanda por uma ciência útil, de um saber capaz de trazer respostas técnicas a problemas práticos.

Na França, a política industrial e de inovação do Antigo Regime repousava na promoção da inovação e do desenvolvimento industrial das minas e da metalurgia. E também na organização de um sistema de Escolas de Engenharia Civil (*Ponts et chaussés*,

Mines) e Militares (*Genie, artillerie, Guardes de la Marine*), para a formação de pessoal qualificado, para que o Estado pudesse ser o ator principal do desenvolvimento (Polanco, 1990).

O autor refere-se à fase de organização dos cientistas franceses - em acordo com outros historiadores da ciência - que ele denomina de “acadêmica”, como uma “segunda revolução científica”, a qual, em primeiro lugar, organizou a ciência com normas específicas, num quadro especializado, como “*Collège de France, Jardin du Roy, École Royale des Mines*”. Essas instituições, segundo Polanco (1990), contribuíram para separar o trabalho sábio da prática de simples amadores. Para a transmissão do saber científico e técnico, essas instituições civis e militares foram criadas, sendo justificadas pelos cientistas como necessárias para a constituição de um corpo consultivo de “*experts*”, para avaliar projetos e, portanto, atuar no desenvolvimento de setores importantes do Reino: econômico, social, demográfico, sanitário e, sobretudo, as questões de armamento.

Entre 1793 e 1830 ocorreu a profissionalização da atividade científica na França, por meio das instituições científicas criadas, principalmente, pela alocação de professores que, segundo Polanco (1990), eram vítimas de sua dependência ao Estado. Homens do saber sem clientes, no sentido normal da palavra, e servidores assalariados da mesma administração do Estado, que não se ajustam à noção de profissão no sentido sociológico do termo, cuja atividade científica passa a obedecer ao sistema de “proteção”.

Para o autor, pelo sistema de proteção, “*Patronage*”, a relação pessoal patrão-protégido era para o protegido, o meio de obter um emprego no aparelho público de ensino e pesquisa e de ascender, ao mesmo tempo, à comunidade científica parisiense. O patrão era o mediador entre o que se chama “*ethos da ciência*” que ele ensinava e que o protegido era levado a praticar, e a política de Estado, notadamente durante o Império.

A Escola Real de Minas, fechada durante a Revolução Francesa, reaberta em 1795, foi novamente fechada por Napoleão, que a transferiu para Pesey, no interior do país. Com nova orientação, André Brochant de Villiers (1772-1840)^{vi} assumiu a cadeira de Mineralogia, seguindo ensinamentos aprendidos em Freyberg, de 1791 a 1792, como aluno de Werner.

A crescente necessidade do conhecimento da Mineralogia, na França, foi preenchida com a criação das Academias de Mineração, do último quartel do século XVIII ao início do

XIX, representando uma geração de Academias de Ensino Superior que passaram a coexistir com a Universidade, que “tinha a igreja à frente da direção do ensino e não selecionava seus alunos através de concurso” (Roque, 1999:32). Nas Academias de Mineração o currículo estava centrado na História Natural da Terra e, na França, a Mineralogia adquiriu clara base institucional ao ser ensinada regularmente, em virtude da demanda do governo, para treinar oficiais.

Novas diretrizes foram definidas, a princípio, no Antigo Regime, com a articulação dos cientistas reunidos na “Academia de Ciências” e, a partir de 1895, no “Corpo de Engenheiros de Minas”, que organizaram, criaram normas e as finalidades de tal ensino.

A EMP, desde 1816, teve um currículo mais teórico, não dispensando a prática necessária às atividades mineiras. Por outro lado, a EMSE foi organizada de maneira mais prática, vinculada ao centro mineiro da instituição e formava engenheiros em menor tempo. Da EMSE veio o caráter prático e a possibilidade de, em curso de dois anos, fornecer os engenheiros para aplicar na indústria mineira, os conhecimentos adquiridos.

Foi a Escola Prática que possibilitou o ensino da Mineralogia, durante o período napoleônico, época em que Pesey retirou a dependência da França de importar técnicos oriundos, principalmente, de Freyberg, na Saxônia, para as atividades mineiras. A experiência havia sido tão significativa na França que a perda dos territórios e, portanto, das Escolas Práticas de Pesey e Geislaubern, fez com que o governo da restauração criasse outra, em 1816, em Saint Etienne, com a mesma orientação, e reabrisse, em Paris, a Escola de Minas, que seguiria um caminho, em que uma alta cultura teórica seria adotada, lado a lado, com aspectos práticos.

A orientação original da EMSE era a continuação do ensino feito pelas Escolas Práticas que, como linha de pensamento desenvolvida junto aos centros produtores minerais da França, era considerada de grande utilidade, pois havia permitido a reabilitação da prática da mineração no país e interrompido a importação, da Alemanha, de técnicos para os serviços básicos.

3.2 – As Ciências Geológicas na Escola de Minas de Paris

Tanto Brochant de Villiers, chamado para ser o professor de Mineralogia da Escola de Pesey, como os membros do recém-criado conselho de minas, assim como todos os engenheiros desta época, haviam passado pela Alemanha. Diante da prosperidade e desenvolvimento relativo à exploração das minas daquele país, segundo Aguillon (1889), eles nutriam o sentimento, amplamente arraigado na França, de que as minas deveriam ser uma indústria do Estado, na qual o Estado deveria dirigir a exploração, seja pela intervenção direta de seus representantes, seja pelos exemplos a respeito do ensino a ser feito. O autor reconhece nesse plano, a influência dos costumes alemães da época na criação das duas Escolas Práticas francesas. Além disso, a transferência da Escola de Minas de Paris para Pesey permitiu que Brochant de Villiers produzisse obras que assinalam o avanço das ciências geológicas na época.

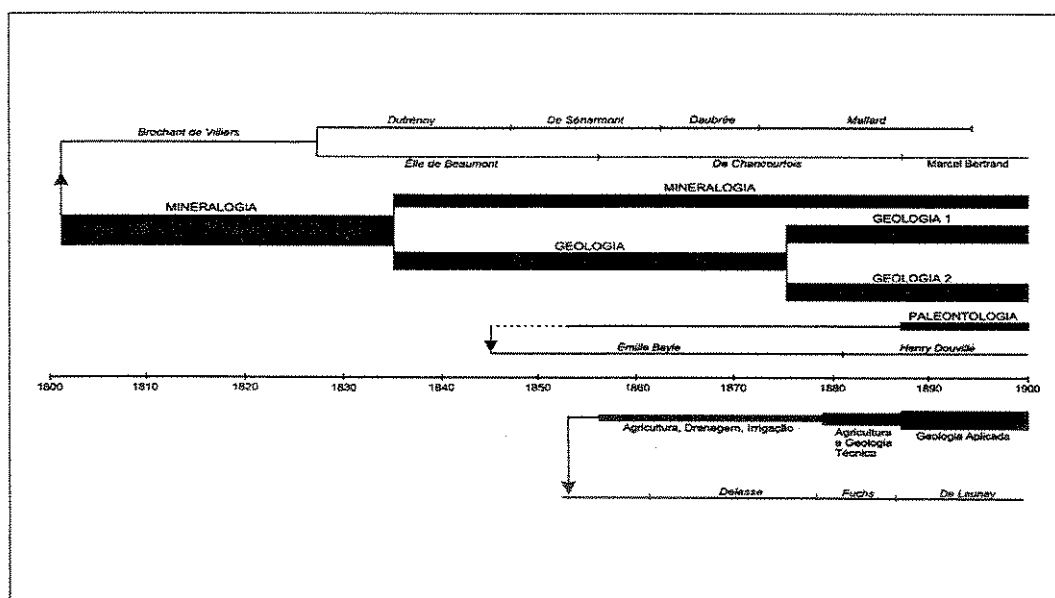
Aguillon (1889), ao se referir às transformações que a EMP sofreu, ao longo do Século XIX, destaca que várias disciplinas haviam sido criadas e outras desmembradas. Em “*Notícias Históricas*”, descreve a evolução das disciplinas, modificada e apresentada, de forma sintética no Quadro 3.1.

O curso de Mineralogia de Brochant de Villiers foi apresentado no livro que publicou, em 1809, “*Traité élémentaire de minéralogie*”. No preâmbulo da obra o autor afirma que a mineralogia apresentada seguia os princípios do Professor Werner: a Mineralogia era entendida, ‘latu sensu’, como contendo a orictognosia, a mineralogia química, a geognosia, a mineralogia geográfica e a mineralogia econômica.

Em outros termos, a Mineralogia compreendia: caracteres externos, físicos, químicos, partes constituintes, modos de jazimento e localidades e, por fim, usos dos minérios, minerais e rochas. Em 1811, foi publicado um segundo volume, denominado “*Traité des Roches*”, que, segundo Aguillon (1889), seria uma das obras que, juntamente com os trabalhos realizados na Tarantaise (“*Observations géologiques sur des terrains de transition qui se rencontrent dans la Tarantaise et autres parties de la chaîne des Alpes, 1806, Journal des mines, t.XXIII*”), muito contribuíram para a independência da Geologia em relação aos conhecimentos puramente geográficos.

A perda dos territórios por Napoleão e, portanto da Escola Prática de Pesey levou Brochant de Villiers a se transferir para Paris, onde o governo da Restauração restabeleceu, a partir de 1816, a Escola de Minas, que seguiria um caminho, que, segundo Aguillon, deveria se aproximar de suas características originais, no Antigo Regime, a de seguir a opção de ser uma escola onde uma “alta cultura teórica seria adotada, lado a lado, com aspectos práticos”.

QUADRO 3.1 – CIÊNCIAS GEOLÓGICAS NA ESCOLA DE MINAS DE PARIS NO SÉCULO XIX



Em 1819, Armand Dufrénoy (1792-1857)^{vii}, formado em 1813, foi nomeado aspirante na EMP e começa por conservar as coleções, livros, cartas e planos, que colocou em ordem e classificou até 1823, quando, com Léonce Elie de Beaumont (1789-1874)^{viii} e o professor André Brochant de Villiers, encarregado também da realização do projeto de levantamento da carta geológica da França, na escala de 1/500.000, partiu para a Inglaterra. Nesse país permaneceram por seis meses, familiarizando-se com as seqüências de rochas

sedimentares Jurássicas e Cretácicas. A partir de 1825, Dufrénoy e Élie de Beaumont, orientados por Brochant de Villiers, passaram a se dedicar ao mapeamento do país. O primeiro, ao ensino da Mineralogia, a partir de 1827. O segundo, ao ensino da Geologia.

André Brochant de Villiers foi professor de Mineralogia e depois de Mineralogia e Geologia (Quadro 3.1). Seu curso foi subdividido, oficialmente, em 1835, em Mineralogia e Geologia, que emergiu, como disciplina, da Mineralogia e da Geognosia. Foram encarregados, como titulares, seus dois colaboradores da Carta Geológica da França, Dufrénoy e Élie de Beaumont.

Aguillon (1889), ao se referir às transformações que a Escola de Minas de Paris havia passado a partir de 1870, após a Guerra com a Prússia, destaca a criação e o desmembramento de disciplinas. Dentre essas, assinala a criação daquelas ligadas ao grupo que ele denomina das “*ciências naturais*”, as quais tiveram desenvolvimento considerável. Ressalta o autor que na EMP este ensino era completo e visava preparar convenientemente os alunos que, “mais especialmente, deveriam se voltar aos estudos geológicos propriamente ditos, e notadamente, à preparação de cartas geológicas”. Destaca a emergência da disciplina Geologia Aplicada, dizendo: “O ensino das ciências geotécnicas, sobretudo dentro de sua organização atual, constitui um traço característico da Escola de Minas de Paris”.

No Quadro 3.1, que resume a evolução das disciplinas geológicas, fica realçado a subdivisão da matéria Geologia em duas disciplinas, Geologia (Primeiro ano) e Geologia (Segundo ano), a partir de 1875. É visto também como se processou a emergência das disciplinas Paleontologia e Geologia Aplicada, na EMP.

A Paleontologia começou a ser oferecida na forma de conferências anexas ao curso de Geologia, a partir de 1845, e se tornou disciplina a partir de 1856, ano em que a matéria Agricultura, drenagem, irrigação começou a ser oferecida, também na forma de conferências anexas, não à cátedra de Geologia, mas à de Legislação e Economia Industrial. Em 1862, a matéria Agricultura, drenagem, irrigação foi oficializada, com Achilles Delesse (1817-1881)^{ix} na época vice-presidente da SGF.

Durante a Exposição Universal de Paris, realizada em 1878, foi publicado um Extrato do Catálogo Geral da Exposição relativo à participação do Ministério dos Trabalhos Públicos, em que o “Corpo de Minas” apresenta os programas de curso da EMP

(“Exposition Universelle à Paris en 1878. France. Notices relatives à la participation du Ministère des Travaux Publics à l’Exposition Universelle en ce qui concerne le corps des mines. Paris: Imprimerie Nationale, 1878”).

Nesse documento, o professor de Paleontologia, Émile Bayle (1819-1895) destaca o seguinte:

“o objeto do curso de Paleontologia é o conhecimento de um certo número de fósseis indispensáveis ao geólogo, para lhe fornecer os meios de estabelecer o sincronismo das formações geológicas.

E afirma também:

...A Paleontologia não é uma ciência distinta. A determinação de espécies fósseis não pode ser feita, a não ser que por comparação com as espécies atualmente viventes. São as leis da Zoologia e da Botânica que se aplicam ao conhecimento dos animais e plantas fósseis”. (Bayle, 1878, Exposition Universelle à Paris en 1878 :112)

Quanto à Geologia, o professor da disciplina, Émile Béguyer de Chancourtois (1820-1886), que havia substituído oficialmente Léonce Elie de Beaumont (1789–1874), o qual havia ocupado a cátedra da disciplina por quarenta anos, assinalou que a Geologia, na Escola, não era considerada de caráter propedêutico, pré-requisito necessário, mas tratada completamente, como um fim em si mesmo. Ressaltou que, nas Generalidades do curso, se refere à necessidade de fazer ressaltar o método que seria adotado e que seria mantido, “a orientação teórica da Escola”.

Nas duas primeiras aulas do curso são expostos os fundamentos que justificam a ementa (*Plan du cours*):

“Noções astronômicas e físicas. – Geografia. - Estudo das ações e reações geogências atuais. – Litologia. – Estratigrafia Geral. – Descrição geognóstica e geogências das formações eruptivas e das formações sedimentares na ordem cronológica. – Resumo da história

da terra." (Chancourtois, 1878, *Exposition Universelle à Paris en 1878*:116)

Apresenta-se também um programa detalhado, distribuindo os tópicos e subtópicos do plano por lições, que tinham uma duração mínima de uma hora e meia, num total de quarenta e duas lições, distribuídas em vinte e cinco semanas. O curso iniciava-se em novembro e se estendia até maio, como descreve Aguilhon (1889). O Quadro 3.2 apresenta o programa resumido da cadeira Geologia, desenvolvida nas duas disciplinas de Geologia desmembradas.

QUADRO 3.2 – PROGRAMA DA CADEIRA GEOLOGIA, RETIRADO DO EXTRATO DO CATÁLOGO GERAL DA EXPOSIÇÃO UNIVERSAL DE PARIS DE 1878, ONDE O CORPO DE MINAS APRESENTA OS PROGRAMAS DE CURSO DA ESCOLA DE MINAS DE PARIS

	Curso (1876-1877) – Primeiro ano
1ª Lição	Introdução – Geologia Teórica. – Noções Históricas. – Geologia Prática.
2ª Lição	Exposição Sumária de Geogenia. – Plano de Curso.
3ª Lição	Noções Astronômicas e Físicas. – Condições cósmicas da Terra. – Forma Geral do Globo. – Condições físicas gerais.
4ª Lição	Geografia. – Generalidades (distribuído ao curso de Topografia)
5ª et 6ª Lições	Orografia e Hidrografia das diferentes partes do Globo.
7ª Lição	Resultados Gerais do estudo Orográfico e Hidrográfico.
8ª Lição	Ações e reações Geogênicas da época atual. – Generalidades. – Noções Meteorológicas e Hidrológicas
9ª et 10ª Lições	Movimentos do solo e fenômenos eruptivos atuais ou vulcânicos.
11ª et 12ª Lições	Fenômenos atuais de erosão e sedimentação.
13ª et 14ª Lições	Litologia. – Estruturas dominantes das Rochas e divisão do objeto. – Noções sintéticas sobre a natureza das rochas (distribuído ao curso de Mineralogia).
15ª Lição	Descrição das rochas. rochas cristalinas comuns e excepcionais. – Primeira série, procedentes dos granitos comuns, - Segunda série, procedentes dos sienitos. – Séries paralelas de rochas xistosas, - Areias.
16ª Lição	Pórfiros granitóides formam passagens de rochas cristalinas a rochas compactas.
17ª Lição	Rochas comuns vitrosas ou ultra-compactas
18ª Lição	Rochas excepcionais formadas de produtos de emanção concrecionadas ou cristalizadas em jazidas especiais. – Minérios. – Gangas
19ª à 21ª	Noções sintéticas sobre a natureza dos depósitos (distribuído ao curso de Mineralogia e

Lições	Paleontologia). – Descrição dos depósitos. – Noções complementares e resumidas de litologia.
22ª Lição	Estratigrafia Geral e Cronologia Geognóstica. – Generalidades Estratigráficas.
23ª Lição	Estudos de fatos de direção e de alinhamento.
24ª Lição	Sistematização dos círculos pela Rede pentagonal.
25ª Lição	Classificação das formações.
26ª et 27ª Lições	Resumo da descrição geognóstica e geogênica das formações sedimentares dando as bases da cronologia geognóstica detalhada. (noções provisórias sobre as formações, que os alunos verão em suas primeiras excursões mas que serão descritas em detalhe no curso do segundo ano.)
28ª Lição	Descrição Geognóstica e Geogênica das formações eruptivas rochosas. – Método seguido na descrição. – Período Primário.
29ª Lição	Período Primário e Período Secundário antigo.
30ª Lição	Período Secundário novo e Período Terciário.
31ª Lição	Período recente ou final.
32ª Lição	Descrições Geognósticas e Geogênicas das Formações eruptivas de “Départ” e de emanção. – Generalidades. – Noções relativas aos filões regulares. Noções complementares. Método Seguido durante a descrição.
33ª à 36ª Lições	Descrição por Região ou por localidade. – Aparelhos metalíferos. – Jazidas minerais diversas.
37ª Lição	Descrição por Região ou por localidade. – Aparelhos metalíferos. – Jazidas minerais. – Exposição sumária de jazidas metalíferas e de jazidas minerais diversas das regiões não montanhosas da França (distribuído ao curso do segundo ano na descrição de jazidas sedimentares).
38ª à 41ª Lições	Detalhes técnicos sobre jazidas eruptivas de matérias de uma utilidade especial e de minerais metálicos
42ª Lição	Resumo dos fenômenos eruptivos.

	Curso (1877-1878) – segundo ano
1ª Lição	Sumário ou Resumo do Curso do Primeiro ano. – Introdução. – resumo das lições 1 e 2 do primeiro ano.
2ª Lição	Noções astronômicas e Físicas, Geografia, ações e reações geogênicas. Resumo das lições do primeiro ano 3 à 12
3ª à 10ª Lições.	Lithologia. – Tratado completamente como no primeiro ano (ver o programa das lições 13 à 20)
11ª Lição	Estratigrafia geral e cronologia geognóstica. – Resumo das lições do primeiro ano: 22 à 25.
12ª Lição	Descrição sumária das formações eruptivas rochosas. – Resumo das lições do primeiro ano: 28 à 31.
13ª et 14ª Lições.	Descrição sumária das formações eruptivas de “départ” e de emanção. Resumo das lições do primeiro ano: 32 à 39
15ª Lição	Descrição Geognóstica e Geogênica das Formações Sedimentares. – Método seguido na descrição. – Descrição detalhada por região.
16ª à 37ª	Descrição detalhada por região.

Lições.	
38 ^a , 39 ^a , 40 ^a et 41 ^a Lições.	Detalhes técnicos sobre as jazidas sedimentares de materiais de uma utilidade especial.
42 ^a Lição	Resumo geral. Descrição detalhada por região..

Além das 42 lições teóricas previstas no programa das duas disciplinas de Geologia, eram feitas 10 aulas práticas de determinação e classificação de amostras de depósitos e de rochas, após as aulas teóricas, em que os alunos utilizavam o maçarico, a separação mecânica dos minerais e o microscópio de luz polarizada, denominadas de “conferências de litologia”. Eram realizados também os “cursos geológicos” - sob a direção do professor, dois ou três cursos de um dia, nos arredores de Paris, e uma “viagem de instrução” de uma semana. Segundo Chancourtois esses cursos e viagens tinham uma finalidade:

‘Os cursos e as viagens são variadas de maneira a fazer ver, durante os três anos de estudos, os jazimentos dos principais termos da dupla série de formações eruptivas e sedimentares.’ (Chancourtois, 1878, Exposition Universelle à Paris en 1878 :116)

Os alunos que terminavam o primeiro ano participavam de viagens de instrução, como está sugerido no programa da disciplina Geologia, do primeiro ano. Na 27^a lição é feita apenas a descrição sumária geognóstica e geogênica das “formações sedimentares”, dando as bases da cronologia geognóstica detalhada, para que essas noções provisórias pudessem auxiliar os alunos que partiriam em suas primeiras excursões, uma vez que a temática seria descrita em detalhes somente durante o curso do segundo ano.

Esse momento de grandes mudanças na EMP foi também um momento em que o quadro docente foi quase que totalmente substituído, como indica Aguilhon (1889). Durante o Império, a organização e a concepção do ensino não foram tão modificadas quanto após 1870.

O desmembramento da matéria Geologia em duas disciplinas, feito por Chancourtois, em 1875, após a morte de Élie de Beaumont, assimilou os novos

conhecimentos sobre jazidas metálicas e os enfatizou nos cursos novos. No primeiro ano, começou a ser exposta a descrição de jazimentos associados às rochas eruptivas, após os estudos estratigráficos básicos. No segundo, os jazimentos associados a rochas sedimentares.

Em 1879, a matéria Agricultura, drenagem e irrigações, de Delesse, foi transformada em novo curso, chamado de “Geologia Técnica”, Quadro 3.1, criada por Edmond Fuchs (1837-1889)^x, que substituiu Delesse, a partir de 1873, com a sua demissão das funções de professor. Aguillon (1889) mostra que, assim que Delesse se demitiu do cargo de professor, o “Conselho” avaliou a vantagem de reduzir as lições de agricultura, da matéria Agricultura, drenagem, irrigação, tomando por base o que havia sido feito nas escolas alemãs, e abandonar as práticas de agricultura e reter somente as relações teóricas do solo e das águas com a Geologia.

O novo curso de “Geologia Técnica”, mais tarde transformado, em 1879, em “Geologia Aplicada”, em vez de “noções”, poderia dar como conteúdo, a descrição metódica de jazidas minerais com um maior desenvolvimento, e por conseguinte com uma utilidade que não poderia ser feita seja através da Geologia geral ou da Exploração de minas, conforme o autor.

Bonin (2003) assinala que as viagens em missão a outros países realizadas por Fuchs enriqueceram seu curso de Metalogenia e também a coleção de amostras de jazidas minerais que ele criou, mas a morte prematura o impediu de escrever uma obra sobre jazimentos metálicos. Foi Louis de Launay^{xi}, seu aluno, que, com base em anotações às quais adicionou suas próprias observações, quem publicou, em 1893, “Tratado de Jazidas Metálicas”.

O avanço da Metalogenia, na França, e a ampliação e diversificação de geocientistas, que passaram a participar dos serviços geológicos básicos, criaram as condições efetivas da profissionalização de parcela maior de praticantes, não somente engenheiros de minas. As reformas do ensino das ciências geológicas vieram para atender às necessidades de aproximação maior com a indústria.

Com a queda do Império, e as novas necessidades de empreender mudanças na organização do ensino, inclusive na EMSE, que ao longo do século permaneceu com um

curso de dois anos de duração, passou-se a reivindicar mais um ano de estudos, segundo Arlet (1991).

3.3 – Os Praticantes das Ciências Geológicas e o Desenvolvimento das Disciplinas Geológicas.

A importância da criação da “Sociedade de Geologia da França”, (SGF) como instrumento fundamental de transformações da ciência geológica do país, em 1830 é ressaltada por Gaudant (2003a). Segundo o autor, o objetivo da sociedade era este:

‘contribuir para o avanço da geologia de uma maneira geral e parcialmente de fazer conhecer o solo francês, tanto por ele mesmo, como através de sua relação com as artes industriais e a agricultura’. (Gaudant, 2003a:18)

Pela importância atribuída a tais estudos, o mesmo autor chama a atenção para os resultados do inventário, por categoria profissional, de 1850. Nele, 45% dos membros da Sociedade de Geologia da França viviam no País, 19% eram engenheiros (a maioria pertencente ao Corpo de Minas e de Pontes e Calçadas), seguidos pelos médicos e farmacêuticos, 9%; 8% eram universitários ou assimilados (por exemplo, diretores de museus); 8% juristas; 6% eclesiásticos; 5,5% industriais; 4,5% oficiais; 3,5% professores de colégios e liceus.

A introdução da Mineralogia no ensino secundário francês se deu pela História Natural, que tratava dos três reinos (animal, vegetal e mineral), desde a organização da Instrução Pública, em 1795, que criou uma Escola Central, suprimida em 1802, quando foram criados os liceus, a cargo do Estado (Savatton, 2002). Nos liceus, a Mineralogia que aparecia nas obras autorizadas para servir de apoio e guia, segundo o autor, tratava da classificação e das propriedades físicas e químicas dos minerais úteis, apresentando os elementos sobre suas origens e jazimentos, isto é, o ensino procurava levar os alunos do secundário a conhecer os minerais sob o ponto de vista da sua utilidade nas artes e nos usos da vida.

Para se inscrever nas faculdades de medicina, a partir de 1823, exigia-se pelo bacharelado em ciências físicas, o conhecimento das propriedades físicas e químicas das espécies minerais e sua classificação.

Em 1833, noções de Geologia foram introduzidas, com estudos sobre as rochas e os fósseis, a diversidade dos terrenos e os fenômenos geológicos atuais. Conciliam-se, interesses práticos e econômicos da ciência (noções sobre as minas, a turfa e a hulha) e a dimensão teórica (modo de formação dos terrenos e um resumo sobre a revolução do globo).

Mas, em meados do século XIX, a Mineralogia foi substituída pela Geologia, nos cursos secundários. Foi criado, paralelamente ao ensino clássico, um ensino especial, de três anos, destinado a alunos que aspiravam profissões industriais e comerciais, devendo adquirir conhecimentos práticos, que mais tarde encontrariam aplicação. Os professores eram convidados a insistir, em seus cursos, “sobre todos os fatos consignados na carta geológica departamental” (Savaton, 2002).

As “cartas geológicas” dos departamentos franceses, financiadas pelos conselhos gerais, começaram a ser publicadas nessa época. Em meados do século XIX, na França, teve início um novo movimento na comunidade que praticava as ciências geológicas e em outros campos do saber. Inaugurava-se um período em que os feitos científicos passavam a ser traduzidos em fatos que denotavam orgulho nacional. Foi o período de inauguração das grandes Exposições Universais, cuja primeira edição foi a de Londres, em 1851, seguida por várias outras, até o início do século XX. A França realizou, em 1855, a primeira Exposição Universal em Paris, atraindo um público de 6 milhões de pessoas.

Como uma consequência da Revolução Industrial e herdeiras das grandes feiras nacionais e internacionais, eram vistas como meio de popularizar a produção industrial e mostrar o quanto era importante produzir para melhorar o dia-a-dia, de apresentar os bons resultados para instruir e educar os povos, negociar a dimensão do planeta para desenvolver a humanidade.

Esse ambiente foi fundamental para o desenvolvimento da cartografia geológica da França (Médioni, 2003). Na Exposição Universal de 1855, em Paris, foram expostos os primeiros mapas geológicos departamentais franceses e os resultados da primeira experiência de Élie de Beaumont e Dufrénoy, que integrou parte da geologia do norte da

França, representada em fundo topográfico em hachuras, preparado pela ordem da Guerra. Foi também o momento que o “*Bulletin*”, da SGF, passou a publicar debates, como o que cita Bonin (2003), por exemplo, entre os transformistas e magmatistas publicados no periódico em 1847. Foi quando os trabalhos de Élie de Beaumont ressaltaram a filiação de uma série de jazidas minerais às “rochas eruptivas”, “emanações vulcânicas e metálicas” e aos “jazimentos filonianos” e os engenheiros egressos da EMP e da EMSE passaram a deslocar suas observações para as aplicações ao tema “jazidas metálicas”, que se tornou objeto quase exclusivo dos mineralogistas.

Foi um momento a partir do qual se iniciou um período de aquisição de dados, que ultrapassam os limites da Europa, em que a comunidade geológica passou a ter acesso a tipos de jazimentos novos, por publicações, como a iniciada por Delesse na “*Révue de Geologie*”, ou diretamente, como foi o caso de Édmond Fuchs, que empreendeu viagens, mapeando várias folhas da carta geológica detalhada da França, ou indo em missões a outros países.

Nesse contexto favorável à cartografia geológica é que, para representar dignamente a França, na exposição realizada em Paris, em 1867, que atraiu nada menos que 5200 expositores, mostrando suas realizações a um público de 12 milhões de pessoas, foi criado, em 1865, um serviço provisório, com um crédito de 300 mil francos da época, em três anos. O sucesso alcançado pelo mapa geológico, que foi impresso com cores em prensa tipográfica, ocupando um retângulo de 7 metros de comprimento por 5 metros de largura, ultrapassou o círculo dos meios geológicos, o que levou Élie de Beaumont a articular a criação de um serviço permanente.

O Decreto Imperial que criou o Serviço da Carta Geológica da França e o confiou só aos engenheiros de minas, suscitou uma reação de revolta dos outros praticantes da Geologia, principalmente universitários e amadores, segundo Gaudant (2003b). As contestações foram dirigidas contra o centralismo imposto pelo Decreto Imperial:

‘o funcionalismo tomou conta de tudo em nosso país ; a ciência como todo o resto tomou um caráter oficial : há uma geologia oficial, uma astronomia oficial, etc...’ (Gaudant, 2003b :22)

Desde 1860, uma corrente de contestação se desenvolveu entre os cientistas universitários, reivindicando melhores condições de trabalho e salários mais elevados. O estado crítico da pesquisa, aos olhos de Pasteur e outros cientistas da época, seria a causa da miséria dos laboratórios, a acumulação de cargos, a fragilidade das faculdades do interior, a penúria de postos para os jovens pesquisadores. Para os reformadores, não era suficiente reformar os laboratórios, sendo necessário criar sociedades e revistas científicas especializadas e romper com a insularidade da pesquisa científica francesa, ganhar mais independência em relação ao poder central e conquistar um público de estudantes menos dileitante e mais sério. Isso conduziria a alianças com a indústria (Polanco, 1990).

Segundo o autor, a indústria significava, para as faculdades de ciências, um mercado para os conhecimentos técnicos que elas dispensaram e para o pessoal qualificado que elas formavam. Mas a aliança só se consolida em 1870, após a guerra franco-prussiana, quando se produziu novo surto crítico sobre o estado da ciência francesa. Desenvolveu-se a idéia de que a ciência havia assegurado a vitória da Alemanha. Os cientistas então desenvolveram como argumento o princípio de que a supremacia de uma potência econômica e militar e seu renome político e cultural na cena internacional era uma decorrência do desenvolvimento científico. O veículo dessa ideologia científica foi a Associação Francesa para o Avanço da Ciência (fundada em 1872). Ela sustentava a idéia da autonomia da pesquisa, da descentralização e da relação de igualdade entre a capital e o interior.

Goodson (1991) ressalta a importância do conflito sobre as definições do currículo, porque importam tanto as propriedades sociais e políticas como o discurso intelectual. As retóricas e ideologias se localizam em domínios dos processos socio-culturais que apóiam o que for digno de consideração, sob o ponto de vista educativo. Para esse autor, é preciso abandonar o enfoque único do currículo, como prescrição: “Isto significa que devemos adotar plenamente o conceito de currículo como construção social, primeiramente no nível da própria prescrição, mas depois também no nível de processo e prática” (Goodson, 2002).

A partir da década de 1860, na França, como foi visto, o ambiente era de conflito entre o cientista universitário e o engenheiro da grande escola (Polanco, 1990). Principalmente, pela disputa por espaço profissional e financiamento das pesquisas é que houve a motivação para as mudanças curriculares na EMP e também nas Faculdades de Ciências. Foi um momento em que junto à Faculdade de Ciências se criaram institutos de

ciências aplicadas, cujos conhecimentos ela havia dispensado desde a sua criação, no período napoleônico, até aquele momento. Dessa forma, foi possível compreender as justificativas dos professores titulares das disciplinas geológicas que entraram no currículo da EMP e também o desaparecimento de determinados conteúdos, na década de 70 do século XIX.

A exclusão do conteúdo relativo à agronomia da matéria Agricultura, drenagem, irrigação e sua transformação em Geologia Técnica e, posteriormente, em Geologia Aplicada não se deu apenas pela demissão do professor Delesse, que, como dirigente da Sociedade Geológica Francesa e líder da construção das cartas agronômicas do país, teve o poder de oficializá-la na EMP. Recentemente, “havia sido criado o Instituto Agrônomo de Paris”, marcando a divisão de território Aguilon (1889).

A criação do Serviço Permanente da Carta Geológica da França e a inclusão apenas dos engenheiros de minas provocou reação dos cientistas universitários e amadores, que iniciaram uma crítica ao centralismo da medida governamental. A justificativa dos professores da EMP, para a criação de disciplinas, parecia responder também à necessidade de marcar o território. A ênfase que Chancourtois, professor de Geologia da EMP, ao explicar que a “geologia na EMP não tinha um carácter propedêutico, mas era ensinada como um fim em si mesmo”, isto é, tinha a finalidade de preparar, convenientemente, os engenheiros para os Serviços da Carta Geológica, estava sinalizando que o ensino da Geologia dos outros estabelecimentos não era suficiente para preparar o profissional que o Serviço exigia.

A vinculação feita pelo professor de Paleontologia, Émile Bayle, do conteúdo de sua disciplina ao desenvolvimento da Zoologia e da Botânica, enfatizando que, antes de ser uma ciência com corpo próprio, a sua existência no currículo dos engenheiros era devida à metodologia que a caracterizava, isto é, “analogia com as espécies viventes que ela se valia”, marcava o domínio daquele conteúdo como geológico e, naquele momento, fundamental para o mapeamento das rochas sedimentares, portanto conhecimento aplicado.

A transformação da matéria Agricultura em Geologia Técnica e desta em Geologia Aplicada foi acompanhada da necessidade de aumentar o conteúdo referente às “jazidas metálicas”, que naquele momento apresentava sensível desenvolvimento e possibilidade de ampliação do espaço dos engenheiros de minas rumo às futuras alianças com a indústria.

Esse ponto era considerado pelos cientistas, contemporâneos, fundamental para o desenvolvimento científico e industrial do país, uma vez que a ideologia que havia desencadeado as mudanças curriculares tinha por pressuposto uma diferença de fase entre o desenvolvimento científico francês e o alemão.

Como assinala Bittencourt (2003), compreender os embates decorrentes dessa relação entre o campo epistemológico e o cultural, do qual emerge a disciplina, e a esfera política é um dos desafios para quem se dedica a este tema, relativamente recente, nas pesquisas educacionais

Esperamos ter deixado claro que, embora houve controvérsias entre o ensino teórico e o liberal e, por outro lado, entre o ensino técnico e aplicado, a EMP sofreu adaptações que conduziram a um ensino mais voltado para gerar informação que pudesse dinamizar a mineração e a metalurgia. Embora o caminho não tivesse sido linear, foi notável o avanço do conhecimento geológico por meio das cartas departamentais, fato que pode ser associado ao processo de especialização das disciplinas geológicas, conforme já foi mostrado.

Esse processo de transformação de disciplinas da EMP influenciou o processo ocorrido no curso da EMOP, no período de que trata este estudo. Compará-los ajuda a compreender a História da Geologia no Brasil.

Capítulo 4

O ENSINO DAS CIÊNCIAS GEOLÓGICAS NA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO

Este capítulo descreve o ensino das ciências geológicas desenvolvido na EMOP, nos primeiros anos, e as estratégias educacionais usadas pelo planejador dos cursos. Busca-se aclarar as finalidades de tal ensino e analisar o processo educativo, com a preocupação de situar os agentes constituintes do saber escolar, especialmente o professor Gorceix e seus primeiros alunos.

Muitos estudos têm procurado articular a história do currículo com a das disciplinas escolares, fazendo um paralelo entre o currículo preativo e o interativo, em que aflora o professor como sujeito fundamental e conseqüentemente as ações, de maneira concreta. Evitando generalizações, descrevem a prática e acompanham o professor. Procuram localizar os atores envolvidos no processo educativo, em um dado momento, e seus saberes inseridos em uma concepção de cultura escolar.

Em vista dos objetivos deste capítulo, foram utilizados textos normativos, trabalhos científicos de alunos recém-formados e de professores da Escola publicados no periódico

criado, em 1881, os “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, conferências, cadernos de anotações do professor, instruções aos alunos e cartas de Gorceix ao Imperador Pedro II e a seus pares.

4.1 - O Ensino da Mineralogia e da Geologia nos Primeiros Anos da EMOP

As matérias do curso que se iniciou a 12 de outubro de 1876, conforme o Artigo 3º, do primeiro Regulamento (A Escola de Minas, 1876/1976. Ouro Preto: UFOP, 1976. P. 13-16), tiveram a distribuição indicada no Quadro 4.1, apresentado a seguir. As duas primeiras matérias do primeiro ano (Física, Química Geral, Mineralogia) e (Exploração de minas, Noções de topografia, Levantamento de planos das minas) e a primeira matéria do segundo ano, (Geologia), veicularam os conteúdos referentes ao conhecimento geológico, nos primeiros anos de funcionamento da EMOP.

QUADRO 4.1: DISTRIBUIÇÃO DAS MATÉRIAS QUE DERAM INÍCIO AO CURSO DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO, EM 1876.

PRIMEIRO ANO
Física, química geral, mineralogia
Exploração de Minas, noções de topografia, levantamento de planos das Minas
Trigonometria esférica, geometria analítica, complementos de álgebra, mecânica
Geometria descritiva, trabalhos gráficos, desenho de imitação
Trabalhos práticos: manipulações de química, determinação prática de minerais, excursões mineralógicas

SEGUNDO ANO
Geologia
Química dos metais e docimasia
Metalurgia, preparação mecânica dos minérios
Mecânica: estudo das máquinas, construção
Estereotomia, madeiramento, trabalhos gráficos
Legislação das minas
Trabalhos práticos: ensaios metalúrgicos, manipulações de química, explorações geológicas, visitas de fábricas

O corpo docente tinha esta composição: professor de Mineralogia e Geologia, que, no primeiro ano, ensinava também Química Geral e Física; professor de Exploração de Minas e Metalurgia, que, no segundo ano, ensinava também Química dos Metais e Docimasia; professor de Mecânica e Construção, que ensinava também Trigonometria Esférica e Geometria Analítica; adjunto de Desenho e Geometria Descritiva, que tratava também do Levantamento de Planos; dois repetidores-preparadores, um para a Química e outro para a Mineralogia; um coadjuvante para Legislação das Minas.

O Quadro 4.2, retirado da “*Distribution des travaux de l'école*”, s.d. Arquivo Nacional, IE3 177, sintetiza a distribuição das disciplinas.

QUADRO 4.2 - DISTRIBUIÇÃO DAS DISCIPLINAS AO LONGO DO ANO.

Primeiro Ano

1º Semestre: (set-jan) 2º Semestre: (fev-mai)	Nº/ Lições 1º Sem.	Nº/Lições 2º Sem.	Aul. Práticas 1º Sem.	Aul. Práticas 2º Sem.
Mineralogia	20	16	1 - 4h/semana	1 - 3h/semana
Química Geral	40	16	2 - 3h/mês	1 - 4h/semana
Exploração de Minas	20	32		
Física	20	16		
Trigonometria-Analítica	40			
Descritiva	20			1 - 3h/semana
Mecânica				
Trabalhos Gráficos			2 de 4 horas	2 - 4h/mês
Desenho de Imitação		32	1 de 3 horas	2 - 3h/mês

Segundo Ano

1º Semestre: (set-jan) 2º Semestre: (fev-mai)	Nº Lições 1º Sem.	Nº Lições 2º Sem.	Aul. Práticas 1º Sem.	Aul. Práticas 2º Sem.
Geologia	20	16		Trab. Práticos
Quim. Metais/Docimasia	32	16	1 - 4h/semana	1 - 4h/semana
Metalurgia/Pr. mec. min.	28	16		
Máquinas e Construções	40	16		
Estereot. Madeiramento	20			
Trabalhos Gráficos			Apl. de estudos	Apl. de estudos

Cada lição tinha, no mínimo 1h30min de duração e o último mês do semestre letivo era dedicado a exames, provas práticas, execução de projetos e exercícios. Os alunos faziam mensalmente exames das diferentes matérias. Eram ainda argüidos pelos professores, adjuntos e repetidores. No final do ano letivo – mês de maio – prestavam exames finais, cujas notas eram combinadas com as obtidas durante o ano. Tanto no primeiro quanto no segundo ano os trabalhos práticos e excursões eram feitos sob a direção dos professores respectivos.

Os cursos de Mineralogia e Geologia constavam de 36 lições. Para desenvolvê-las, foram utilizados como material de ensino coleções de mineralogia e geologia, porém a grande inovação no ensino dessas disciplinas, no Brasil, foi a ênfase nas excursões de campo, realizadas nos arredores da cidade de Ouro Preto, nos finais de semana, sob a orientação dos professores, e, no final de cada ano letivo, em regiões de interesse geológico e econômico, com duração maior.

O programa da disciplina Mineralogia, apresentado no Quadro 4.3, mostra que a caracterização dos minerais consistia na observação dos aspectos externos e físicos, sendo o goniômetro o instrumento usado para caracterizar geometria dos cristais, juntamente com a projeção estereográfica, na determinação das espécies. Além disso inclui ensaios com o maçarico para a determinação específica dos minerais. A determinação do peso específico e o uso do microscópio de luz polarizada eram também enfatizados no curso. A determinação prática das espécies minerais tinha suporte da análise qualitativa ensinada na Mineralogia, em que eram feitos ensaios de reconhecimento.

O professor de Mineralogia e de Geologia também ensinava Química Geral e o professor de Exploração das Minas e Metalurgia, Química dos Metalóides, o que facilitava a integração dos conhecimentos da Química na caracterização mineralógica. A necessidade

de dois professores-repetidores e a alocação dos mesmos na Química e na Mineralogia reforça a idéia de que era dada ênfase ao ensino dessas disciplinas.

No Quadro 4.3, é indicado que eram executadas vinte e quatro lições práticas sobre determinação específica dos minerais por meio do maçarico, evidenciando que os ensaios foram práticas importantes associados aos caracteres cristalográficos e visuais no estudo dos minerais. A apresentação das espécies de minerais, nas lições sucessivas, está arranjada por semelhanças químicas e contrastes de forma, ou somente pela identidade das propriedades essenciais, densidade, dureza e pela fusibilidade.

O curso é apresentado com três partes. Nas onze primeiras lições, são ensinados os fundamentos básicos da disciplina e os meios utilizados na caracterização de uma espécie mineral. Da 12^a à 20^a, são descritos os minerais formadores de rochas. Da 20^a à 31^a são descritos os minerais com conteúdo metálico. Na 30^a e 31^a são descritos os minerais característicos dos depósitos diamantíferos.

O caderno de anotações da disciplina (Mineralogia. Gorceix. 1^o Anno. Arquivo Escola de Minas, Museu da Ciência e da Técnica. Ouro Preto), feito pelo professor Gorceix de 1876 a 1881, mostra que, em média foram ministradas 29 conferências. Ao final de cada uma, pelo menos um aluno era argüido semanalmente, a partir da segunda semana de aulas. Mas é a partir do estudo dos minerais formadores de rocha e, principalmente, dos minerais metálicos que se iniciam após as conferências semanais, os “exercícios práticos”, que correspondiam à determinação de minerais com instrumentos e métodos do curso.

QUADRO 4.3 – PROGRAMA DETALHADO DO CURSO DE MINERALOGIA. DADOS OBTIDOS NO “NOTICIA SOBRE A REFORMA DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO” PUBLICADO NOS “ANNAES DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO”, N^o 4, 1885.

1 ^a Lição	Objeto da Mineralogia. Definição de um Cristal. Caracteres exteriores e físicos. Dureza (escala). Cor. Brilho. Fusibilidade (escala), ensaio com o maçarico. Peso específico. Balança de Joly. Estrutura: lamelar, granular, fibrosa, dendrítica, etc. Geodos. Grupamento dos Cristais.
2 ^a Lição	Caracteres geométricos. Medida dos ângulos. Goniômetro de aplicação. Goniômetro de reflexão, emprego do instrumento. Redução das formas a um pequeno número de tipos. Isomorfismo. Dimorfismo.
3 ^a Lição	Sistemas Cristalinos. Forma primitiva. Eixos cristalográficos. Modificações da forma primitiva. Bisel. Truncatura. Lei de simetria. Hemiedria. Lei de derivação. Lei das zonas.
4 ^a Lição	Noções sobre os sistemas reticulares. Representação gráfica dos cristais. Perspectiva estereográfica.
5 ^a Lição	Sistema cúbico. Formas principais derivadas. Notação das formas (Lévy-Miller). Fórmulas que permitem calcular os elementos de um cristal.
6 ^a Lição	Prisma reto de base quadrada. Prisma reto de base rômica. Prisma duplamente oblíquo.
7 ^a Lição	Sistema romboédrico.
8 ^a Lição	Propriedades óticas dos cristais. Cristais a um eixo ótico. Cristais a dois eixos óticos. Uso da pinça de turmalina e

	do microscópio polarizador.
9ª Lição	Conductibilidade dos cristais para o calor. Piroeletricidade. Propriedade química. Reprodução artificial dos minerais.

10ª e 11ª Lições.	Emprego e uso do maçarico. Principais instrumentos e reativos empregados. Necessário Plattner.
12ª Lição	Enxofre. Grafito. Diamante. Quartzo e suas variedades: ágata, calcadônia, cornalina, jaspe, sílex, opala, etc.
13ª Lição	Corindon. Hidrargilita. Rubim. Cymofana. Zirconio. Peridoto. Enstatita. Talco. Estaurotita. Andalusito. Distenio. Pirofilita.
14ª Lição	Piroxenos. Dialage. Hiperstenio. Bronzito. Anfíbolos.
15ª Lição	Grupo dos Feldspatos. Petalita. Trifana. Anfígênio.
16ª Lição	Grupos dos Zeólitos.
17ª Lição	Granadas. Idiocrasio. Epidoto. Esmeralda. Euclásio.
18ª Lição	Topázio. Micas. Penina. Turmalina. Axinito. Datolita. Lazulito. Hauyna. Helvina. Spheno.
19ª Lição	Nitro. Sais de Stassfurth. Sal gema. Mirabilita. Bórax. Witerita. Baritina. Estroncianita. Celestina. Alunita.
20ª Lição	Fluorina. Criolita. Spato d'Islandia. Aragonito. Karstenita. Gesso. Alabastro. Apatita. Wavelita. Turqueza. Giobertita. Magnesita. Dolomia. Boracito.

21ª Lição	Ferro nativo. Magnetita. Franklinito. Oligisto. Martito. Goethita. Limonito. Chamosito. Siderose.
22ª Lição	Pirite de ferro. Marcassito. Pirite magnética. Mispickel. Leucopirite. Scorodito. Vivanito. Childrenito. Sulfato de ferro.
23ª Lição	Sidero-cromo. Pirolusito. Braunito. Acerdese. Haussmanito. Psilomelana. Dialogito. Rhodonito. Esmaltina. Cobaltino. Siegenito. Eritrina. Millerito. Nickelina.
24ª Lição	Blenda. Smithsonita. Calamina. Willemita. Cassiterita. Rutilo. Anatasio. Brookito.
25ª Lição	Bismuto. Bismutina. Emplectito. Bismutita. Bornina. Antimonio nativo. Senarmontita. Stibina. Arsenico nativo. Ouro-pigmento. Rosalgar. Pechurana. Uranita. Molibdenito. Scheelito. Wolfram.
26ª Lição	Galena. Clausthalia. Boulangerita. Zinkenita. Dufrenoisita. Cerusa. Anglesita. Piromorfita. Mimetese. Crocoisa. Vauquelinito. Descloizita. Vanadita.
27ª Lição	Cobre nativo. Cuprito. Tenorito. Melanconisa. Calcosina. Covelina. Calcopirite. Phillipsita. Bournonita. Panabase. Malachito. Azurito. Dioptasio. Crisocola. Fosfatos e arseniados de cobre. Atacamito.
28ª Lição	Mercurio nativo. Cinabrio. Calomelano. Prata nativa. Mercurio argentífero. Arquerita. Kerargiro. Bromita. Embolita. Iodita. Argyrosa. Discrasio. Psaturose. Argiritrosa. Proustito.
29ª Lição	Ouro nativo. Calaverita. Elasmosa. Silvanita. Platina nativa. Rhodita.
30ª e 31ª Lições	Descrição dos minerais característicos dos depósitos diamantíferos.
	Quatro conferências sobre o emprego do goniômetro. Seis conferências práticas sobre o microscópio polarizador. Vinte e Quatro lições práticas sobre determinação específica dos minerais por meio do maçarico.

O último mês letivo (meados de abril a meados de maio) era reservado exclusivamente para os trabalhos práticos, como pode ser visto no Anexo 1, Documento nº 1, referente às anotações de Gorceix, Quinta-feira, dia 27 de março do curso de 1878 a 1879. Podem-se observar também as notas dos alunos que foram argüidos no último dia de conferência, cujo conteúdo era relativo aos minerais de prata, de ouro e de platina.

O método de ensino de Gorceix ainda previa um sistema de avaliação em que os exames seriam realizados em épocas ignoradas pelos alunos, para que tivessem a necessidade de acompanhar continuamente as lições dos professores e estudassem todo dia. Dessa forma acreditava o professor que o aproveitamento dos alunos seria o desejado. No final do ano, as notas parciais eram adicionadas à do exame final. No dia 6 de outubro de 1879, por exemplo, foi realizada conferência sobre a propriedade dos cristais e no mesmo

dia, foram feitos exercícios. As notas ficaram registradas (Anexo 1, Documento nº 2) assim como nome dos alunos ausentes. Assim, a presença e a assiduidade às atividades do curso são pontos primados por Gorceix. Essa concepção de ensino apresenta-se em conflito com as idéias da reforma dos cursos superiores brasileiros do final da década.

A importância dada aos trabalhos práticos está registrada. Nas anotações feitas a partir de 18 de março de 1880, terminadas as conferências do quarto curso (Anexo 1, Documento nº 3), Gorceix indicou 27 lições e 29 trabalhos práticos, até aquele dia. Registrou que, no período de exercícios práticos, de abril a maio, foram executados oito, cujas notas estão registradas juntamente com as notas das arguições de janeiro a março e, os ausentes a elas.

Em termos de conteúdo, nos primeiros quatro cursos de Mineralogia, não se observa, nos registros das aulas, diferença sensível em relação ao que foi publicado em 1885, após as reformas do currículo da EMOP, como será visto, a não ser no que diz respeito às 30ª e 31ª lições do conteúdo publicado no Quadro 4.3, “descrição dos minerais característicos dos depósitos diamantíferos”. Até então, as conferências de Mineralogia terminavam com a descrição dos minerais que continham metais nobres, ouro, prata e platina. O tema depósitos diamantíferos foi o que primeiro chamou a atenção de Gorceix, que o absorveu em suas primeiras pesquisas na Província de Minas Gerais.

No Art. 29 do Regulamento de 1875, com que foram iniciados os trabalhos da EMOP, ficou previsto que ele poderia ser “completado e modificado segundo as necessidades supervenientes da Escola e as indicações da experiência”. Em 12 de setembro de 1877, logo após o segundo exame de admissão de alunos, foi criado um curso preparatório de um ano de duração, que tinha como objetivo complementar a formação científica dos candidatos ao curso de especialização.

Em 14 de fevereiro de 1880 o curso preparatório foi ampliado e dividido em dois anos. A Escola passou a ter um curso geral, de dois anos, e um curso superior, de dois anos.

No primeiro programa proposto para a cadeira de “Geologia” (“Curso dos alumnos do segundo anno da Escola de Mineiros - Programma dos cursos de geologia” - s.d.:Arquivo Nacional, IE3 177), do segundo ano, antes de tais modificações, o conteúdo não difere muito do exposto no caderno de notas (Curso Superior. 2º amno, 1ª Cadeira, Geologia - 1ª parte: phenomenos actuais, petrographia. Arquivo Escola de Minas, Museu da

Ciência e da Técnica. Ouro Preto), feito pelo professor da disciplina do segundo ano (superior) após 1880 (Quadro 4.4). Nesses programas podem-se evidenciar três temáticas maiores, que são:

1º) um conjunto de subtemas relativos ao objeto da Geologia e a sua importância e aos estudos dos fenômenos superficiais do planeta;

2º) um conjunto de subtemas relativos à Petrografia e estudo de jazidas;

3º) subtemas relativos à distribuição temporal e espacial das rochas, dos fósseis e dos minérios.

O tempo total de 30 a 35 lições planejado para a matéria foi dividido até 1885, mais ou menos equitativamente entre esses três grandes temas, como está anotado no caderno de notas de Gorceix, para os anos de 1882-1883 e 1883-1884.

QUADRO 4.4 – PROGRAMAS DA CADEIRA GEOLOGIA. DADOS OBTIDOS NO ARQUIVO NACIONAL E NO “CADERNO DE NOTAS DE GORCEIX”.

	Primeiro Programa (1876)	Curso (1882-1883)	Curso (1883-1884)
1ª Lição	Objecto da Geologia. Interesse prático d'este estudo. Densidade media da Terra comparada à das principaes substâncias mineraes conhecidas; Consequencia a tirar d'ahi sobre a distribuição provavel das especies mineraes que a constituem, calor central.	Definições; forma da Terra; Densidade; Distribuição	Geognosia; Definições
2ª Lição	Noções sobre a orografia e a hydrografia da America do Sul. Comparação do systema dos Andes e das Montanhas Rochosas.	Definições	Relevo da Terra; Montanhas
3ª Lição	Noções sobre a Rede Pentagonal, estudo das sublevações do Brasil.	Estudo do relevo dos solos das montanhas	Rede Pentagonal. Ações dinâmicas interiores
4ª Lição	Phenomenos actuais, importancia d'este estudo; movimentos da atmosfera e das águas: - dunas; cordões litoraes. - decomposição: das rochas. - phenomenos d'erosão. - formação dos deltas, dos bancos de areia. Recifes madreporicos. - Estudo summario das costas do Brasil. - Carta litológica do fundo dos mares. Trabalhos do Dr. Delesse.	Aspectos exteriores de modificação do solo.	Ação dos mares; Cordões aluvionares; praias; Torrentes; rios; Barras; Deltas.
5ª Lição	Clima. - Regimen das aguas, poços artesianos. - geleiras. - Epocha glacial e extensão das geleiras. Blocos erraticos. - O período glacial não existiu no Brasil.	Ação dos ventos, dunas, das águas, rios. Deltas. Fontes. Poços artesianos.	Águas de infiltração. Poços artesianos. Geleiras.
6ª Lição	Recifes madreporicos. Estudo das costas do Brasil. Carta litológica do fundo dos mares. Trabalhos de Delesse.	Rios. Barras	Turfeiras. Atóis. Vulcões.
7ª Lição	Geleiras. Formação das geleiras, seu movimento. Morenas. Trabalhos de Agassiz, Tyndall, etc.	Geleiras	Fim dos vulcões; sulfataras.
8ª Lição	Vulcões. Crateras. - erupções. - grupamento das crateras, apparelho do Etna e do systema dos Andes.	Vulcões	Rochas. Determinação dos elementos mineralógicos das rochas. Classificação.
9ª Lição	Fulmerólas - Salças - emanações gasosas; aguas mineraes; petróleo. - Estudo das rochas. - Definições. rochas cristalinas; rochas metalíferas; minérios; rochas metamorphicas; rochas sedimentarias; rochas combustiveis. Estudo ao microscópio dos mineraes	Geysers. Tremores de terra.	Rochas Ácidas - Granito, Granulito, Pegmatito, Greisen, hialomita.

	que constituem uma rocha.		
10ª Lição	Família dos granitos. – Granititos. – Syenitos – Protogineo. – Pegmatito. Kaolin.	Rochas. Classificação. Rochas ácidas	Rochas ácidas. Traquíticas vitrosas. Rochas ácidas modernas. Rochas neutras, antigas e modernas
11ª Lição	Rochas porphyricas: Porphyros. – Euritos. – Argilophyros. – Aphanitos. – Melaphyros. – Variolitos. – Hyperitos – Lerzolit. – Serpentinhas.	Ácidas antigas. Granitos porfiroidais, traquitoidais, vitrosas. Rochas modernas ácidas. Rochas antigas neutras. Sienito. Pórfiros.	Rochas básicas antigas
12ª Lição	Gneiss. – Micaschistos. – Minetes. – Leptinitos – Itacolumitos. – Itabiritos. – Talcoschistos. – Philladas. Novaculitos. – Schistos. – Argila. – Litomarga. – Grés. – Quartzitos. Trachytos. – doleritos. – Basaltos. – Obsidianas. Lavas antigas, modernas. – Composição das lavas dos vulcões dos Andes.	Rochas neutras modernas. Traquito. Domito. Fonolito. Obsidiana. Pedra pomes. Rochas básicas. Diorito. Diabásio.	Basalto. Lava. Serpentina. Gneisse. Micachistos. Quartzitos micáceos.
13ª Lição	Rochas calcareas. – Grés – Marmore. –dolomia. Quartz. – esmeril – gesso. – anhydrito. – sal gemma.	Rochas antigas básicas. Pórfiro verde antigo. Variolito. Dolmita. Basalto. Serpentina.	Rochas estratificadas. Combustíveis, Cloretadas, Carbonatadas.
14ª Lição	Veeiros. – Jasidas metalíferas. – definição. Veeiros propriamente ditos. Veeiros de contacto. Veeiros camada. Falhas – Formação; enchimento dos veeiros.	Gneisse. Micachisto. Quartzito. Rochas combustíveis. Sulfatadas.	Rochas quartzíticas. Argilosas. Xistosas
15ª Lição	Descrição do districto metalífero do Chili. Descrição do districto metalífero do Perú. Descrição do districto metalífero da America do Norte.	Rochas carbonatadas. Sulfatadas. Argilosas. Xistos.	Meteoritos. Veeiros.
16ª Lição	Descrição do districto metalífero da Provincia de Minas Gerais.	“Jazidas metálicas”	Veeiros.
17ª Lição	Aparelho metalífero de uma região. Aparelho metalífero do Chile, do Peru, da américa do Norte.	Distritos metalíferos do Chile, Peru, México. Califórnia.	Veeiros.
18ª Lição	Descrição do districto metalífero da Saxonia, da Inglaterra, da Italia, da França.	Depósitos metalíferos do Brasil	Fim dos veeiros
19ª Lição	Divisão dos Terrenos de sedimento, estratificação. Fosseis. Apparição sucessiva dos seres a superficie do globo.	Grandes divisões da Terra.	Distribuição dos veeiros nos terrenos. Ouro
20ª Lição	Determinação das rochas estudadas e dos minerais que entram na sua constituição insistindo sobre o emprego do microscópio.	Estratigrafia do Cambriano e do Siluriano.	Continuação do Aparelho metalífero do Brasil e no mundo. Prata, cobre, etc.
21ª Lição	Divisão dos terrenos de Sedimento, estratificação. Fosseis. Apparição sucessiva dos seres a superficie do globo.	Fauna do Siluriano. Devoniano.	Geologia Histórica. Distribuição geral dos entes nos terrenos.
22ª Lição	Terrenos Paleozoicos – Terrenos Silurianos. Estratigrafia – Fauna – Flora. Bacias Silurianas da America do Norte. Terrenos Laurencianos.	Devoniano.	Cambriano. Siluriano.
23ª Lição	Terrenos Devonianos – fauna, flora. Estudo d’estes terrenos na america do Norte. Formações Devonianas do norte do amasonas.	Carbonifero	Fauna do siluriano. Estratigrafia do devoniano
24ª Lição	Terrenos Carboníferos – Calcarea de montanha, gres carboníferas – fauna – flora. Estudos d’estes terrenos na America do norte, na bacia do amasonas – Principaes bacias carboníferas da Inglaterra, da França, da Belgica, da Allemanha.	Permiano. Terrenos Paleozóicos do Brasil.	Fauna e Flora do Devoniano.
25ª Lição	Terrenos Permianos – Terrenos Triasicos – terrenos Jurassicos – estudos d’estes terrenos na America do Norte e no Brasil – Provincia do Rio Grande do Sul, depósitos de combustivel em terrenos pertencentes a esta epocha.	Trias. Lias.	Carbonifero
26ª Lição	Terrenos Cretaceos. Extensão d’estes terrenos na Europa, na America do Norte, no Perú, na Bolivia. Sua existencia no Brasil nas Provincias da Bahia, Pernambuco, Sergipe.	Jurássico.	Terrenos Paleozóicos do Brasil. Permiano.
27ª Lição	Terrenos Terciarios – grandes divisões dos terrenos d’esta epocha. – Eocenio – Miocenio – Pliocenio. Descrição summaria das bacias as mais importantes d’estas formações na Europa – Fosseis característicos – Estudo dos mesmos terrenos no Brasil.	Cretáceo	Trias. Lias.

28ª Lição	Depositos de combustivel d'esta epocha. Linhitos, depositos pliocenicos.	Fauna do Cretáceo	Jurássico
29ª Lição	Cavernas com ossadas, estudos particulares do Brasil – Fauna d'esta epocha – Co-existencia de homens e d'animais cujas especies não vivem mais em nossa epocha.	Terceario	Fauna do Jurássico. Cretáceo.
30ª Lição	Alluviões antigos e modernos – Formação Placers auríferos da California – Cascalhos auríferos – Cangas.	Miocenico. Pliocenico.	Fim do Cretáceo
31ª Lição	Estudo particular das formações diamantíferas no Cabo e no Brasil.	Quaternário no Brasil. Trabalhos de Lund.	Terrenos Tercearios. Eoceno. Mioceno
32ª Lição	Estudo dos meteoritos. Principaes phenomenos de metamorphismo.		Plioceno. Quaternário. Grutas do Brasil

Os exercícios práticos iniciavam-se no segundo subtema, a partir da 10ª lição, com o estudo das rochas - separação dos elementos, estudos ao microscópio, ao maçarico e determinação das principais rochas – e se estendiam até a 20ª lição, quando as práticas de reconhecimento passavam a ser dos fósseis que caracterizavam os terrenos.

As notas conseguidas pelos alunos nos exercícios práticos ficaram registradas a partir do estudo das rochas, porém desde a segunda lição do curso foi iniciada a arguição. Numa turma de quatro alunos, pelo menos um era argüido semanalmente. Os trabalhos práticos eram feitos após as aulas teóricas.

No início do segundo ano letivo, em carta a D. Pedro II, datada de 29/09/1877, (Arquivo da Casa Imperial – POB. Maço 178 – Doc. 8146), Gorceix avalia o resultado dos exames finais dos alunos. Mostrando que havia sido favorável o aprendizado dos alunos, assinala que os melhores resultados tinham sido obtidos na Mineralogia, em que cada aluno teve que “determinar quatro minerais em fragmentos, com a ajuda do maçarico e medir um ângulo com o goniômetro”. Dois alunos acertaram todos os minerais e dois alunos não conseguiram acertar dois minerais.

Na prova prática de Química, assinala Gorceix, os alunos demonstraram não possuir “nenhum embaraço para fazer as preparações de laboratório e diversos ensaios ou dosagens industriais”. E descreve a prova feita e os resultados, complementando que, na França, para se obter o grau de licenciado em ciências físicas e químicas, os candidatos têm que executar uma determinação como a que os alunos fizeram.

A ressalva que fazia era quanto às provas orais, principalmente de Física e de Química:

“Infelizmente, elas demonstraram, salvo uma exceção, a existência da mesma fraqueza e dos mesmos defeitos constatados no concurso para a admissão na Escola: o hábito de memorizar, a incapacidade para perceber o espírito dos métodos e sobretudo, a ausência completa de rigor nas expressões.” (Gorceix, 1877, Arquivo da Casa Imperial – POB. Maço 178 – Doc. 8146).

Para Gorceix, tal fato se deve primeiramente ao fato de os alunos não serem, desde a infância, estimulados a usar a inteligência, mas a memória. Além disso não ser acostumados a tomar nota do curso e a expor o conteúdo estudado, escrevendo à mão. Por último, o que ele considera mais grave, ao fato de os professores não apresentarem aos alunos questões referentes ao assunto exposto e, exigindo que procurem aprofundar o assunto, o que dá mais trabalho, mas que é um método eficiente.

As aulas práticas da disciplina Geologia, do segundo ano, que iniciam, a partir da 10ª lição, com os estudos petrográficos, embora utilizassem os caracteres visuais na determinação dos minerais que entram na composição das rochas, inclusive o microscópio de luz polarizada, enfatizam também ensaios e análises químicas de minerais e rochas.

Além das excursões nos arredores da cidade, feitas nos finais de semana, após os exames finais, eram realizados trabalhos de campo de maior duração. Gorceix considerava de extrema importância a obrigatoriedade de apresentar um relatório, uma vez que, ao adquirir um conjunto de conhecimentos pela prática e ser forçado a expor em um relato, “tal obrigação iria os auxiliar muito quando tivessem que projetar e executar os serviços que lhes fossem confiados no futuro” (Lopes, 1959:44). Para os trabalhos de campo eram elaboradas instruções que deveriam guiar os alunos (*“Instruções gerais para as excursões geológicas dos alumnos da Escola de Minas de Ouro Preto dadas pelo Diretor da mesma”*). (A Escola de Minas, 1876/1976. Ouro Preto: UFOP, 1976. P. 44-46).

O curso de Geologia se manteve assim por nove anos. Em 1885, foram introduzidas modificações no ensino da EMOP. A Lei Provincial nº 3185, de 13 de agosto de 1884, autorizou subvenção para reformar a EMOP e incluiu a “criação de novas cadeiras, laboratórios, oficinas, aquisição de máquinas, instrumentos, modelos e de materiais para viagens, explorações científicas...”. A Lei do Orçamento nº 3230, de 3 de setembro do

mesmo ano, do governo central, que autorizava a reforma da EMOP, criou o título de Agrimensor e estendeu aos engenheiros de minas as regalias dos engenheiros civis, passando a haver um curso geral de três anos e um curso superior também de três anos.

A Topografia que era ensinada na matéria Exploração de Minas passou a constituir uma nova matéria (Agrimensura, Cosmografia e Topografia Elementar). A matéria Exploração de Minas e Metalurgia desapareceu para dar lugar a uma nova matéria, denominada Lavra de Minas e Metalurgia, dividida em duas disciplinas, sendo a primeira parte lecionada no primeiro ano superior e a segunda parte no segundo ano superior. A Zoologia e a Botânica ficavam, como disciplinas novas, no segundo e terceiro ano, respectivamente, do curso geral.

A Mineralogia deixou de fazer parte da matéria Física, Química geral, Mineralogia e aparece como uma nova matéria, denominada “Mineralogia, Docimasia, Complementos de Física e Química Industriais”, que passou a ser ensinada no primeiro ano superior. A matéria Geologia foi subdividida em duas disciplinas. O Quadro 4.5, apresentado a seguir, sintetiza o currículo que passou a vigorar em 1885.

Na reforma curricular, a matéria Geologia foi subdividida em duas disciplinas, sendo que a primeira continuou a ser ensinada no segundo ano (superior), englobando os dois primeiros subtemas, “phenomenos actuais e Petrografia”, que passaram a dividir equitativamente as 35 lições previstas. A segunda disciplina, no terceiro ano (superior), passou a tratar do terceiro subtema da antiga matéria Geologia, “descrição dos terrenos e dos fósseis que as caracterizavam”, porém com a carga horária triplicada, também com 33 lições realizadas em média (Caderno de notas: Curso Superior. 3º amno, 1ª Cadeira, Geologia – 2ª parte: Descrição dos terrenos e dos principais fósseis que a caracterizam. Arquivo Escola de Minas, Museu da Ciência e da Técnica. Ouro Preto).

QUADRO 4.5 – DISTRIBUIÇÃO DAS DISCIPLINAS DO CURRÍCULO EM VIGOR A PARTIR DE 1885. DADOS RETIRADOS DAS “NOTÍCIAS SOBRE A REFORMA DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO”.

CURSO GERAL

1º ANO	Arithmética, Geometria, Álgebra e Trigonometria elementar. Noções de Physica e Chimica, Desenho de Imitação.
2º ANO	Complementos de álgebra, Cálculo das derivadas, Geometria Analítica. Geometria Descriptiva: linha reta e plano. Agrimensura, Cosmografia e Topographia elementar. Chimica dos Metalóides. Physica: calor, magnetismo, eletricidade. Zoologia Épuras, Trabalhos práticos de Chimica, de Physica e de Zoologia. Prática de Trabalhos de Campo.
3º ANO	Cálculo Differential e Integral, Mecânica racional, Trigonometria Esphérica. Geometria Descriptiva: planos tangentes e intersecção de superficies. Chimica dos Metais e Orgânica. Physica: acustica e luz. Botânica. Épuras, Trabalhos práticos de Chimica, de Physica e de Botânica. Desenho de Imitação.

CURSO SUPERIOR

1º ANO	Mineralogia, Docimasia, Complementos de Physica e Chimica Industriais. Lavra de Minas, 1ª parte; Metallurgia, 1ª parte. Stereotomia, Madeiramento, Sombras e perspectiva, Planos cotados. Mecânica Applicada: Machina a vapor, Thermodinâmica e Hidráulica. Épuras, Trabalhos práticos de Mineralogia, de Chimica e de Docimasia; Visitas de minas, Excursões mineralógicas.
2º ANO	Geologia, 1ª parte: phenomenos actuaes, petrographia. Lavra de Minas, 2ª parte; Metallurgia: dos pequenos metais. Mecânica Applicada à Resistência dos Materiais e às Construcções. Estudo dos Materiais de Construcção, Architectura, Tecnologia das pequenas profissões. Topographia superficial e subterrânea, traçado de uma estrada de rodagem. Trabalhos práticos de Geologia e de Topographia, Desenhos de Architectura, Visitas de Minas e estabelecimentos Metallurgicos, Excursões Geológicas.
3º ANO	Geologia, 2ª parte: descripção dos terrenos e dos principaes fósseis que os caracterizão. Estradas de ferro, Pontes e Viaductos, Estradas ordinárias. Complementos de Mecânica Applicada aos Rios e Canaes, Portos e Hydraulica agricola. Legislação de Minas, Economia Política, Direito Administrativo e Estatística. Exercícios Technicos, Visitas aos trabalhos de const. de estr. de ferro e às Usinas, Excursões Geológicas.

O conteúdo das duas novas disciplinas de Geologia, registrado nos cadernos de anotações do professor da disciplina, Gorceix, no curso de 1886-1887, logo após a reforma, (Quadro 4.6), foi expandido, sendo na primeira parte, reservado tempo maior para os estudos dos processos e maior detalhamento no estudo de jazidas minerais, após o estudo das rochas. A segunda parte, colocada no terceiro ano, passou a destacar o ensino da Paleontologia, junto com a descrição dos terrenos e dos fósseis.

QUADRO 4.6 - PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS GEOLOGIA REFORMULADAS A PARTIR DE 1885, REGISTRADAS NOS CADERNOS DE ANOTAÇÕES DA DISCIPLINA POR HENRY GORCEIX.

	2º anno - (1ª Cadeira – 1886 – 1887)	3º anno - (1ª Cadeira – 1886 – 1887)
1ª Lição	Geologia – Preliminares, definição – Forma da terra – Acréscimo da temperatura da terra com a profundidade – Densidade. Geognosia – diversas hiphoteses.	Nomenclatura Geológica. Divisão dos Terrenos Sedimentarios
2ª Lição	Distribuição da temperatura nas profundidades da Terra – Estudo do relevo do solo. Altitude média da Terra – Profundidade média do mar – relevo dos continentes.	Estudo das rochas do terreno Archeano
3ª Lição	Rede Pentagonal	Terreno Archeano
4ª Lição	Phenomenos do relevo que modificam a superficie da Terra – atmosfera – vento – Dunas – mar – Plataformas – formação dos seixos – areas.	Terreno Cambriano
5ª Lição	Aparelhos littoraes – Lagunas – Praias – depósitos profundos – ação das agoas correntes	Siluriano – Stratgraphia.
6ª Lição	Ação das águas correntes – águas turbas – Torrentes – rios – Velocidade – Vazão – Regimen – cones – Declives de montanhas – Cavernas.	Fim do Siluriano – França – Allemanha – Estados Unidos. Fauna. Estudo dos Trilobites.
7ª Lição	Aterro dos rios – Leito maior – menor – barras – Deltas.	Continuação do estudo dos trilobites. Descripção dos principaes generos. Cephalopodos. Nautilus e concha recta.
8ª Lição	Fontes – Poços artesianos.	Descripção dos principaes generos de Nautilus. Devoniano – Stratigraphia.
9ª Lição	Geleiras.	Fauna do Devoniano. Peixes – encrustações. Arthropoda – Cephalopoda – Gastrophoda – Primeira parte dos Brachiopoda.
10ª Lição	Fim das Geleiras – Epoque Glacial.	Continuação dos Brachiopodos – Gastropodos – Achephalos.
11ª Lição	Turfeiras – Recifes.	Fim da Fauna do Devoniano.
12ª Lição	Fim dos Recifes – Atolls – Lodo a globigerina – radiolarios.	Carbonifero em Europa.
13ª Lição	Estudo das costas do Brasil – Recifes de corais – Abrolhos.	Carbonifero na América do Norte. Fauna e Flora do Carbonifero.
14ª Lição	Fim do estudo das costas do Brasil – Volcões.	Rochas eruptivas do Carbonifero. Formação da Hulha.
15ª Lição	Phenomenos volcanicos – Descripção de alguns volcões – Vesuvio – Etna – Tamborino – Stromboli – Cones de dejeção – Cadeias volcanicas.	Permiano.
16ª Lição	Solfataras – Geysers – Fontes mineraes – Salzas – Mofetas – Tremores de terra – Theoria para explicar os phenomenos volcanicos	Terrenos Paleozóicos do Brasil.
17ª Lição	Tremores de terra.	Triás.
18ª Lição	Estudo das Rochas – Estudo dos mineraes que constituem as rochas – Classificação.	Fauna do Trias.
19ª Lição	Rochas Acidas antigas	Liás.
20ª Lição	Rochas acidas modernas – neutras antigas – modernas	Systema Oolithico.
21ª Lição	Rochas básicas antigas	Systema Oolithico superior.
22ª Lição	Rochas básicas modernas	Estudo dos Ammonites. Classificação geral – Estudo dos Ammonites do Jurássico
23ª Lição	Serpentina, Gneiss, Micaschisto, Itacolumitos, Itabiritos, Schistos micaceos.	Infracretaceo.
24ª Lição	Rochas Sedimentarias	Systema Cretaceo – Bacia Anglo-Parisiana.
25ª Lição	Rochas Silicosas – Argilas.	Estudo das Bacias: Anglo-Parisiana – Allemã – Mediterrânea e da América do Norte. – Fauna característica.
26ª Lição	Meteoritos.	Cephalopodes do Cretáceo.
27ª Lição	Divisões geológicas das principaes rochas eruptivas.	Rudistes. Echinoidea do Cretáceo.
28ª Lição	Jazidas mineraes – Veeiros – definições. – diversos níveis de veeiros.	Jurassico e Cretáceo da América do Sul.
29ª Lição	Accidentes dos Veeiros – Veeiros camadas – Stockwerk – Jazidas de contato.	Era Terciaria.

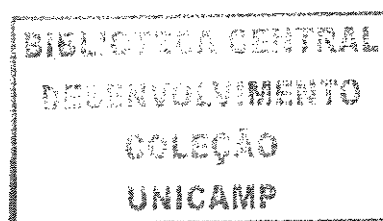
30ª Lição	Genesis dos Veeiros – formação da Fente – Enchimento.	Acephalos do Eoceno.
31ª Lição	Influencia das rochas encaixotantes sobre a riqueza dos veeiros. Relação entre os minerais dos veeiros mestres e a natureza das rochas que os acompanham – Corpos de fractura. Experiência de Daubrée.	Miocenico.
32ª Lição	Apparelho metallifero da California, do México e do Perú.	Fim do Miocenico. Pliocenico
33ª Lição	Jazidas metalliferas do chile – do Brasil.	Fim do Pliocenico. Terciario na América do Sul
34ª Lição		Quaternario em Europa
35ª Lição		Quaternario no Brasil. Canga. Dilluvium vermelho. Depósitos Diamantinos. Depósitos das Grutas. Trabalhos de Lund.

Embora Gorceix demonstre preocupação quanto aos possíveis desvios de seu plano original, ressalta que, ao conceder a ampliação do curso para atender às demandas e permitir a criação de novas disciplinas para a formação do agrimensor e do engenheiro civil, aproveita a circunstância para ampliar o tempo de estudo das ciências geológicas e ampliar o quadro docente da EMOP.

Desde o início da década de 1880, Joaquim Cândido da Costa Sena (1852-1919)^{xii}, aluno do 3º curso, trabalhava com Gorceix nas disciplinas que lecionava. É possível rastrear pelas anotações de aulas do curso de Geologia, a partir de 1880, a atuação de Costa Sena lecionando parte do conteúdo e até mesmo cursos inteiros, durante as viagens de Gorceix. No curso de Geologia de 1879 a 1880, do qual foi aluno de Gorceix, se destacou, correspondendo às expectativas do professor e obtendo as melhores médias da turma, como pode ser visto nas anotações do caderno da disciplina (Arquivo da Escola de Minas, Museu da Ciência e da Técnica, Ouro Preto). Em 23 de dezembro de 1879, estão registradas as médias de arguição, exercícios e a inexistência de faltas (Anexo 1, Documento nº 4).

Costa Sena se formou na terceira turma, em 1880, e Gorceix já lhe confiou o próximo curso de Mineralogia, como ficou assinalado no caderno de notas da disciplina. Costa Sena conclui o curso de Mineralogia entre 1880 e 1881, sendo realizada a conferência 29 no dia 1º de abril (Anexo 1, Documento nº 5). O “zelo” demonstrado pelo discípulo é valorizado várias vezes por Gorceix, ao se referir à sua maneira de escolher os professores que dariam continuidade ao seu ensino.

Em carta a Costa Sena, datada de 12 de abril de 1881, publicada na REM, jul,1952, p.35, escreve Gorceix:



“Eu vos deixo todos os meus cursos com minhas instruções detalhadas. Sigai-os. Eu conheço vosso zelo e saibas que ao meu retorno eu farei todo o possível para que ele seja novamente recompensado” (Gorceix, 1881, REM, 1952:35)

Com a reforma de 1885, Joaquim Cândido da Costa Sena, que desde 1880 era professor preparador-repetidor de Mineralogia e Geologia, passou a professor interino de Física e Química e continuou a ser o “braço direito” de Gorceix, nas duas cadeiras que lecionava.

Antônio Olinto dos Santos Pires^{xiii}, formado em 1882, que era professor interino de Matemática, passou a ser interino da nova matéria, Agrimensura, Topografia e Cosmografia. Gorceix trouxe também para a EMOP, para ser professor repetidor de Química e Física, ex-aluno Carlos Tomás de Magalhães Gomes (1865–1944)^{xiv}, formado em 1885, que passou, em 1887, a professor de Docimasia, Química Orgânica, Química Industrial.

Em carta a D. Pedro II, datada de 13/01/1887, (Arquivo da Casa Imperial – POB. Maço 197 – Doc. 8898), Gorceix discute o papel importante da “interinidade”, como um meio para melhor preparar o professor para suas funções, dizendo que o recém-formado, sabendo que sua função era provisória, seria levado a cumpri-la com “zelo”, porque, “permaneceria na Escola sob a única condição de desempenhar suas funções com a assiduidade que se exige deles”.

São esses os valores, “assiduidade” e “zelo”, que o haviam levado a escolher Costa Sena. Na mesma carta, ao se referir aos jovens professores da Escola, ressalta: “... entre os jovens professores, a maior parte dava muita satisfação”.

Pelas comunicações de Gorceix, relatando as atividades de ensino da EMOP, fica patente que o acompanhamento dos alunos pelos professores era diário. A presença às atividades previstas era de suma importância, não só pelo Regimento, como também pelo interesse do Diretor, que várias vezes recriminou hábitos de mau comportamento e valorizou a assiduidade como responsável pelo bom desenvolvimento dos alunos. É o caso de Francisco de Paula Oliveira, que “havia passado ao primeiro lugar na classificação devido a sua assiduidade”, e de Costa Sena: “o zelo e o ardor com que se dedicava aos estudos o distinguia”.

Quanto a Leônidas Botelho Damázio (1854-1922)^{xv} – que, além de suas funções de professor repetidor de Física e de Química e das aulas práticas que assumiu desde o início do curso em 1876, assume a cátedra de Zoologia e Botânica – é assinalado por Gorceix, como possuidor desses valores necessários a um bom professor, com a ressalva de que era ainda esperado dele que fosse além do que os compêndios pudessem ensinar e que se dirigisse para o “grande livro da natureza”.

No planejamento do curso fica evidenciado que Gorceix considerava a experimentação como essencial para formar o profissional que o momento exigia, no laboratório e no campo. O fato de preferir que os professores de Mineralogia e Geologia, além do de Exploração de Minas e Metalurgia morassem na escola e que os alunos fossem internos – o que não aconteceu – revela garantia do aprendizado dos conteúdos veiculados, principalmente, nessas disciplinas, considerados como fundamentais para as finalidades a que se propunha a EMOP: formar um profissional para os serviços básicos necessários para desenvolver a indústria, pela ênfase dada à experimentação e aos trabalhos de campo.

4.2 - O Ensino da Mineralogia e da Geologia no Gabinete e no Campo

As duas matérias que Gorceix lecionou, Física, Química, Mineralogia e a Geologia veicularam, na EMOP, nos primeiros anos, o conteúdo relativo à descrição de minerais, rochas e jazidas minerais e fósseis que caracterizavam os terrenos. Mas, a princípio, os trabalhos de campo nas minas da região e, principalmente, as análises químicas de minerais e rochas parecem ser enfatizados, como práticas fundamentais para a apreensão das ciências geológicas.

Na matéria Exploração de Minas e Metalurgia, em que era ensinado levantamento de planos das minas, estava incluído o estudo geométrico dos corpos de minério, o uso de instrumentos como a bússola, o barômetro, o teodolito, etc., e o estudo dos afloramentos, que também eram ensinados no campo, sob a orientação do professor Armand de Bovet^{xvi}.

Gorceix, que já havia previsto que “as minas seriam os melhores livros da Biblioteca da Escola”, avalia o primeiro ano de ensino, na mencionada carta a D. Pedro II, datada de 29 de setembro de 1877, ressaltando que a escolha de Ouro Preto era para ele

cada dia mais racional, ao relatar os resultados dos trabalhos de campo dos alunos. Nessa carta, assinala que, na Mineralogia, havia se esforçado em familiarizar os alunos com os procedimentos de determinação dos principais minérios e minerais e que as lições práticas haviam sido mais numerosas que as conferências teóricas.

Essas lições práticas eram feitas após as conferências teóricas e parece que mesmo não tendo vigorado o projeto de que os professores de Mineralogia, Geologia, e Exploração das Minas morassem na Escola e os alunos fossem submetidos ao regime de internato, Gorceix criou condições para que estes permanecessem na EMOP o maior tempo possível, planejando as atividades, (Silva, 2003), de modo que, quando não estivessem em aula, estariam nos gabinetes de Mineralogia e Geologia, no de manipulações químicas ou na biblioteca.

No gabinete de Mineralogia e Geologia, além de usar goniômetro, microscópio de luz polarizada, equipamentos de separação mecânica dos minerais, na determinação dos caracteres visuais, físicos e cristalográficos, os alunos executavam ensaios químicos expeditos, de determinação rápida de um mineral não identificável à simples vista. Tal técnica exigia o uso de instrumentos (Anexo 2, pranchas nº 1, nº 2 e nº 3) transportáveis, uma vez que as viagens de campo do período de férias eram de longa duração, de junho a agosto. Dentre eles, o maçarico^{xvii} assumia importância capital na caracterização mineral.

O maçarico foi empregado pela primeira vez, nas minas da Suécia, no início do século XVIII, no ensaio de minérios (Vaz, 1953). Foi Axel Cromsted (1722-1765) quem aplicou largamente, usando bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), sal de fósforo ($\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) e carbonato de sódio (Na_2CO_3) como fundentes. Em 1779, aparecem publicadas, na obra de Bergman, "*comentatio de tubo ferruminatorio*", as bases dos ensaios pirognósticos.

O exame pirognóstico inicia-se pela verificação da fusibilidade do mineral, seguida dos ensaios propriamente ditos com fundentes e reativos. Os reativos líquidos levados ao campo eram em número reduzido. Geralmente amoníaco, solução de nitrato de cobalto com 10% e ácidos comuns, como o HCl , HNO_3 e H_2SO_4 .

Gorceix, na carta ao Imperador citada, em que avalia o ensino, conta que tinha a intenção de publicar as "lições práticas" de seu curso de Mineralogia, bem como de Geologia, com os quais pretendia "fazer conhecer os minerais, as rochas e os terrenos da América do Sul."

As primeiras pesquisas trataram das ocorrências minerais e rochas da Província de Minas Gerais. O interesse era examinar os minerais que acompanham o diamante, nos jazimentos da Serra do Espinhaço e em Salobro. Os resultados dessas investigações foram incorporadas ao ensino. A partir da reforma do currículo de 1885, os tópicos foram inseridos nos programas ensinados nas 30ª e 31ª lições do curso de Mineralogia (Quadro 4.3), “Descrição dos minerais característicos dos depósitos diamantíferos”. E, na 16ª lição do curso de Geologia (Quadro 4.4), Gorceix descrevia as rochas da Província de Minas Gerais.

Os resultados dessas pesquisas foram publicados na França. Em língua portuguesa, apareceram, em 1881, abrindo o exemplar nº1 dos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, com o título “Estudo Chimico e Geológico das Rochas do Centro da Província de Minas Gerais”. Enfatiza-se a determinação da composição química das rochas dos arredores de Ouro Preto, almejando correlacionar as seqüências de rochas da região às principais divisões adotadas no curso de Geologia. Diz Gorceix:

“Tal é em resumo a natureza das rochas cuja composição chimica é hoje o objeto dos meus trabalhos, almejando, com a determinação desta composição e com os estudos microscópicos, fixar o verdadeiro logar que devem ellas occupar entre as espécies admittidas”.
(Gorceix, 1881: 8)

No “Estudo dos minerais que acompanham o diamante na jazida do Salobro”, publicado nos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, nº3, 1884, p.175-182, Gorceix descreve os minerais.

Para Monazita, diz o seguinte:

“Depois do quartzo a Monazita é a substância mais abundante. As arestas dos crystaes são apenas gastas, em alguns se encontram prismas de zirconio incrustados em sua superficie; sua densidade é de 5,15, sua cor é o amarello claro, amarelo de mel, avermelhado. Entre os fragmentos, alguns conservam traços bem distinctos de crystallisação, podendo-se reconhecer prismas achatados segundo

h_1 , coroados pelo pontilhamento a_1 , o_1 , e_1 , lembrando bem a forma descrita por Dana. É a esta mesma substancia que referirei alguns grãos esverdeados que não se fundem ao maçarico, dando na pérola de borax uma coloração amarella, contendo ácido phosphorico e cerio e dos quaes achei dous pequenos crystaes bem nitidos quanto á forma aos da monazita.

Zircônio (Zircão):

...Este mineral é igualmente muito abundante e representado por crystaes bem nitidos, attingindo algumas vezes a um comprimento de 2 millimetros, com as arestas pouco gastas, ordinariamente em prismas octogonais mh_1 coroados pela piramide b_2 . Destes crystaes uns são pardos, translucidos, de faces brilhantes, com uma densidade de 4,42; outros são esbranquiçados, de faces lustrosas como si tivessem sido envernizados por fusão, tendo por densidade 4,39. Os crystaes octaedricos são excessivamente raros, apenas encontrei dous mui pequenos, quando ao contrario são eles abundantissimos no oeste da Provincia, nos arredores da cidade de Caldas que fornece amostras de grandes dimensões. Considero também como zirconios pequenos fragmentos infusiveis, em que se pode ver algumas faces crystallinas, de cor amethysta, tornando-se brancos na chama do maçarico. Esta substancia se encontra com os mesmos caracteres em areias essencialmente formadas por zirconios e provenientes do Rio Matipoó, afluente do Rio Doce. Estes zirconios são geralmente brancos ou um pouco amarellados, sua densidade é 4,6, são quasi todos rolados, podendo-se portanto em alguns, reconhecer-se as faces h_1 , m e b_2 . A principio os mineiros inexperientes os tomavam por diamantes. Parece-me que são bem semelhantes aos jargons do ceylão.

A Granada Almandina:

...A granada almandina é representada por pequenos fragmentos não rolados, cor de rosa, com uma densidade de 4,9; elles fundem-se facilmente ao maçarico em esmalte negro que é attrahido pelo iman e dando as reacções do ferro.

Do Disthenio (Cianita), diz o seguinte:

...O Disthenio muito menos abundante que nos cascalhos de Jequitinhonha, apresenta-se com os mesmos caracteres em palhetas azuis, esverdeadas, pardacentas, com arestas embotadas.

Estaurotida (Estauroлита):

...Refiro a esta substancia, uma serie de pequenos fragmentos não rolados, translucidos, de um vermelho carregado, pó esbranquiçado, infusível, dando ao maçarico as reacções do ferro, com a soda dá uma escoria amarella; sua densidade é 3,8; nada perde de seu peso quando aquecida ao vermelho; sua composição determinada grosseiramente em um ensaio pela fusão com carbonato de soda, com uma pequena quantidade de matéria é a seguinte:

SiO_2	27,9
Fe_2O_3	24,0
Al_2O_3	48,1 (por diferença)

Estes fragmentos tem a maior semelhança com os pedaços de cristaes desta substancia nos schistos micaceos dos arredores da cidade de S. João Batista, na bacia média do Jequitinhonha e nos quartzitos micaceos da Provincia de São Paulo.

Com referência ao Corindon (Coríndon), Gorceix explica:

...O corindon existe em pequena quantidade nas areias do salobro; apresenta-se em pequenos grãos brilhantes, pardacentos, róseos, incolores riscam o topazio, sua densidade varia de 3,7 a 3,8, tendo alguns uma estrutura ligeiramente fibrosa; um grosso fragmento apresenta as estrias e as clivagens da variedade Harmophana de

Haiiy vinda do Thibet ou de Coromandel. Infusíveis ao maçarico, os colorados perdem 2% de seu peso. O pó torna-se azul pelo nitrato de cobalto; é inteiramente solúvel no bissulfato de potassa, o precipitado pelo amoníaco cede apenas traços de seu peso ao carbonato de amoníaco e nelle não pude encontrar glucina.

A Tabela 4.1 sintetiza os aspectos relevantes considerados por Gorceix, nas descrições dos minerais que passou a abordar, no fechamento de seu curso de Mineralogia. As descrições dos minerais que acompanham o diamante, na jazida do Salobro, se dão em cristais bem formados, com os atributos cristalográficos que podem ser identificados, assim como os caracteres visuais e físicos. Mesmo assim, executa ele ensaios químicos expeditos, associados aos caracteres físicos e cristalográficos de determinação rápida de um mineral identificável à simples vista.

A descrição do mineral coríndon é complementada:

...Insisto sobre estes simples ensaios porque, segundo creio, é a primeira vez que o Corindon é assignalado de um modo certo no Brasil”.(Gorceix, 1884: 178-182)

O mineral já havia sido descrito no Brasil, mas sem indicação da localidade de onde provinha. Gorceix não só mostra a importância dos ensaios, mas reforça o caráter prospectivo dos instrumentos de análise, que, além de revelar o conteúdo útil dos minerais, era fundamental para o estabelecimento de analogias entre localidades caracterizadas pela mesma assinatura química.

Quando descreve a monazita, em cristais bem formados (“as arestas dos cristaes são apenas gastas”) indicando os atributos cristalográficos básicos e caracteres essenciais, como a densidade, e externos, como a cor (amarelo claro a mel), evidencia que tal descrição era suficiente para uma simples identificação da espécie referenciada à descrita por Dana. Mas complementa, evidenciando a importância dos ensaios químicos não só para caracterizar uma espécie desconhecida (grãos esverdeados), como também para ressaltar a assinatura química comum (Fósforo e Cério) de minerais, aparentemente espécies diferentes. Embora o modo de ocorrência dos minerais descritos, associados ao diamante

em depósitos aluvionares, evidenciasse que a forma primitiva dos cristais estava preservada, independentemente desse aspecto, ensaios químicos qualitativos não deixam de ser apresentados como elementos importantes da descrição mineralógica.

TABELA 4.1 - ASPECTOS RELEVANTES CONSIDERADOS POR GORCEIX, ENCONTRADOS NAS DESCRIÇÕES DOS MINERAIS.

Minerais (Gorceix, 1884)	Forma Primitiva dos Cristais	Caracteres Externos e Físicos	Ensaio com o Maçarico
Monazita	X	X	X
Zircônio	X	X	X
Granada	X	X	X
Disthenio	X	X	X
Estaurotida	X	X	X
Corindon	X	X	X

Antonio Olyntho dos Santos Pires (1860-1925), aluno recém-formado, e contratado como professor repetidor de Matemática, publica, no mesmo exemplar dos “Annaes”, o trabalho intitulado “Viagem aos Terrenos Diamantíferos do Abaeté”, em que descreve os principais minerais que acompanham o diamante nos cascalhos do Rio Abaeté. Santos Pires (1884) descreve esses minerais:

Anatásio:

“Se mostram em pequenos grãos rolados luzidios, às vezes obscuros, às vezes pardos esverdeados ou pardos azulados. Esses óxidos de titânio dão facilmente a coloração violácea na pérola de sal de phosphoro e na chama redutora. São quase todos conhecidos com o nome de ‘ferragem’.

Granada vermelha:

...Abundam nas areias de lavagem; são roladas, arredondadas e não pude encontrar um só cristal perfeito. Fundem com facilidade e têm para densidade 3,8. Sua cor, às vezes, esbate-se, tornando quase amethista.

Turmalinas negras:

...Conhecidas com o nome de 'feijão' ou de 'pretinha', se mostram essas turmalinas em grãos arredondados de diferentes diâmetros, fundem-se ao massarico e deixam facilmente ver na chamma a coloração do Boro, quando são aquecidas na colher de platina com fluoreto de calcium e bi-sulfato de potassa. São abundantes nos logares, onde o diamante também o é, constituindo por isso excellente formação.

Hidrofosfato (Hidro-phosphatos):

...Essa substância é característica por sua cor de barro e pelo polimento que apresenta na superfície. Geralmente amarellada, toma as vezes a coloração do amarelo sujo ou pardacento. Aquecida no tubo decrepita fortemente, dando água de reação acida e tornando-se obscura depois d'esse aquecimento. Contém 1,12 de acido phosphorico, tendo também alumina e ferro. Sua densidade é de 3,20. No abaeté é conhecida com o nome de 'marumbé' e corresponde às 'favas amarellas' de Diamantina. É muito boa formação.

Ferro titanado (Ilmenita):

...Abunda em pequenos fragmentos rolados, dos quaes os maiores poderão ter 2 millimetros de diametro. São negros e têm sempre uma fractura, que deixa ver o brilho metallico. Fundido com o carbonato de soda e atacado pelo acido choridrico dá immediatamente a coloração violacea, quando se introduz no líquido um pedaço de zinco. Na perola do sal de phosphato e na chama reductora não apresenta a côr característica do titanio, por causa do ferro; dá porém uma pérola roxa tirando a violaceo.

Ferro Magnético (Magnetita):

...É talvez a substancia mais abundante nas areias de lavagem, das quaes póde facilmente ser retirado por um iman. Sua cor negra dá-lhe o nome de 'tinteiro'. No meio das areias negras encontram-se pequenos octaedros, muito bem conservados, que são attrahidos pelo iman.

Ferro Oligisto (Hematita):

...Se apresenta em massas amorphas ou pequenos crystaes octaédricos.

Pirytes (Pirita):

...São geralmente alteradas, conservando a fôrma do cubo e conhecidas com o nome de 'pedra de Sant'anna

Topasios (Topázio):

...Se encontram pequenos grãos rolados, brilhantes, brancos, de um millimetro de diametro e que a primeira vista confundem-se muito com o quartzo. São infusíveis e insolúveis nas pérolas do borax e do phosphoro. Sua densidade é de 3,69. As vezes conservão esses mesmos caracteres, tendo a coloração amarela dos topasios communs." (Santos Pires, 1884:116-117).

O modo de ocorrência dos minerais no local descrito por Santos Pires é diferente do modo de ocorrência em Salobro (exposto por Gorceix). Nota-se que o aluno assimilou o modo de classificar e identificar minerais utilizando os instrumentos e os métodos das aulas. De fato, os minerais associados ao diamante, nos depósitos do Rio Abaeté, não possuem a forma primitiva da maioria dos cristais, diferentemente do que ocorre com os descritos por Gorceix.

A Tabela 4.2 sintetiza os aspectos relevantes considerados por Santos Pires (1884) na descrição dos minerais. O ensaio químico não foi necessário no caso dos minerais de ferro da ocorrência: o ferro magnético (magnetita) foi identificado pela forma octaédrica e pela atração pelo ímã, o ferro oligisto (hematita) também por ser octaédrico, a pirita,

embora alterada, preservava a forma cúbica inconfundível. Os minerais que não apresentavam forma definida foram submetidos a análises dos caracteres externos, como cor e brilho, físicos, como densidade, e, principalmente, dos ensaios com o maçarico, fusibilidade, cor da chama da pérola de sal, decrepitação e fusão acompanhada de ataque ácido.

Os dois autores executam, pois, ensaios químicos expeditos, associados a caracteres físicos e cristalográficos, de determinação rápida de um mineral não identificável à simples vista. Porém Santos Pires enfatizou o uso dos ensaios com o maçarico para espécies destituídas de caracteres indicadores da forma primitiva dos cristais. Como os trabalhos dos alunos, nas viagens de campo durante as férias, eram de longa duração, a maioria dos ensaios eram feitos no próprio local da ocorrência. Os “necessários de viagem” (Anexo 2, prancha nº 1) eram constituídos, assim, por um conjunto de instrumentos e reagentes, dentre os quais o maçarico era dos mais importantes (Anexo 2, prancha nº 2).

TABELA 4.2 - ASPECTOS RELEVANTES CONSIDERADOS POR SANTOS PIRES, NAS DESCRIÇÕES DOS MINERAIS.

Minerais (Santos Pires, 1884)	Forma Primitiva dos Cristais	Caracteres Externos e Físicos	Ensaio com o Maçarico
Anatásio		X	X
Granada		X	X
Turmalinas		X	X
Hidro-phosphatos		X	X
Ferro Titanado		X	X
Ferro Magnético	X	X	
Ferro Oligisto	X		
Pyrites	X		
Topasios		X	X

Esses procedimentos diagnósticos sugerem a relevância que Gorceix atribuía aos aspectos aplicados do conhecimento. A relevância em montar estratégias de ensino e aprendizagem nos locais da atividade de exploração mineral revela o caráter facilitador da experiência no estabelecimento de nexos entre o fato geológico, a ocorrência mineral e as possíveis aplicações da acumulação natural.

No curso de Geologia, do segundo ano, nos nove primeiros anos da Escola e do segundo ano (superior), a partir de 1885, a apreensão das técnicas de utilização dos instrumentos e métodos ensinados na Mineralogia foi fundamental para a classificação das rochas, praticada a partir da 10ª lição. Os alunos adquiriram noções de rochas cristalinas fundadas em caracteres desses materiais, ou seja, as famílias de rochas (metalíferas, minérios, metamórficas e sedimentares) consideram os minerais constituintes.

Assim é que a maneira de munir os alunos de condições de classificar as rochas era conduzir um ensino que começasse por determinar os minerais que entram na constituição de uma rocha por meio de ensaios com maçarico, separação mecânica, com reativos, e estudos ao microscópio, que se estendiam até a 20ª lição, quando as práticas de reconhecimento eram dos fósseis que caracterizavam os terrenos.

Descrever os terrenos, para, posteriormente, estabelecer ordens e divisões que pudessem ser comparadas nas diferentes localidades da Província, era o fim a que Gorceix pretendia que os alunos chegassem com o curso. A assembléia de minerais e a assinatura química de uma rocha ou minério seriam os caracteres utilizados principalmente no trato com as rochas cristalinas, sem fósseis, enquanto esses seriam imprescindíveis no ordenamento e divisão dos conjuntos de rochas sedimentares.

O resultado das primeiras pesquisas sobre as ocorrências minerais e rochas da Província de Minas Gerais eram apresentados aos alunos na 16ª lição do curso de Geologia. Ao publicar, em 1881, nos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, o “Estudo Chimico e Geológico das Rochas do Centro da Provincia de Minas Gerais”, que se refere às rochas cristalinas, Gorceix esclarece:

“Os estudos que prosigo neste momento me fizeram descobrir bacias terciárias das mais interessantes no meio do planalto de Minas, como em Fonseca e Gandarela. Estas bacias attrahem a atenção pelos depósitos de lignito que ellas contém, e pelas numerosas e bem conservadas impressões de plantas que vão permittir fazer-se a historia da flora terciaria superior no Brasil”. (Gorceix, 1881: 8)

Sinalizando que, dentre as estratégias de ensino da Geologia, estava a necessidade de levar os alunos a praticar o reconhecimento dos fósseis, não somente no gabinete de Geologia, mas no local de ocorrência das rochas sedimentares, rochas combustíveis e fósseis, reforça que esses novos procedimentos diagnósticos (presença de fósseis e rochas combustíveis) eram relevantes para a Geologia que ensinava.

Dentre as finalidades dos estudos de Gorceix, os primeiros resultados de suas investigações indicam que procurou levantar os caracteres geognósticos que permitiram, por analogia, correlacionar os terrenos da Província de Minas Gerais aos terrenos de mesma idade da Europa e dos Estados Unidos, que, como assinala, apresentavam um caráter metamórfico e cristalino muito pronunciado e, sem fósseis, mas, com as novas descobertas, terrenos sedimentares com rochas combustíveis e fósseis.

Gorceix, em várias ocasiões, se referiu às potencialidades das duas bacias sedimentares descobertas por ele nos arredores da EMOP, até publicamente, em conferência, como em 1881. Na presença do Imperador, em Ouro Preto, mostrou o acerto de sua decisão de fundar uma instituição de ensino superior na Província de Minas Gerais, ressaltando que essa necessidade básica de colocar os alunos em contato direto, no campo, com rochas estratificadas com conteúdo fossilífero, era fundamental para que esse ensino pudesse ser realizado.

No final do primeiro ano letivo, durante as férias, dois alunos, Francisco de Paula Oliveira e Leandro Dupré Júnior partiram em excursão para o norte da Província munidos das “Instruções”, que, Gorceix redigiu, no sentido de orientá-los:

“os alunos devem ter por fim não só completar os estudos teóricos que fizeram durante o ano sob a direção de seus professores, como também colher informações que mais tarde, ao deixar a Escola, lhes facultem a escolha da natureza das explorações a empreender cujas vantagens julguem mais favoráveis”. (Gorceix, 1877, A Escola de Minas 1876/1976. Ouro Preto: UFOP, 1976. P. 46),

A primeira excursão de férias dos alunos confirmou os propósitos do professor Gorceix, que de Ouro Preto os encaminhou primeiramente para a Bacia d’água doce

Terceira do Fonseca. Orientou que, na bacia, onde se encontrava o linhão, era necessário fazer novas amostras, procurando, de preferência, as que apresentassem impressões vegetais ou animais, como peixes.

Sem que os alunos tivessem cursado a disciplina Geologia, a “viagem de instrução” – assim a denominou Gorceix – intencionalmente ou não, fez com que os alunos recém-saídos do curso de Mineralogia passassem pela primeira experiência de aplicação, no campo, dos conhecimentos adquiridos na Escola e entrassem em contacto com fatos geológicos que ainda iriam ser estudados na disciplina Geologia do segundo ano.

Dentre as experiências anteriores que os alunos já haviam vivenciado, principalmente na disciplina Exploração de Minas, fica destacada a intenção do professor de que os alunos aprendessem a marcar o itinerário e a localizar os principais pontos de interesse geológicos sugeridos e praticassem o uso dos instrumentos básicos necessários nos levantamentos, como bússola, trena, barômetro, afim de desenhar plantas dos jazimentos em exploração, o que foi sugerido no roteiro, mais de uma vez, para contextos geológicos diferentes:

“...visitarão a mina de ouro de Antônio Pereira, que está perto do pouso, quase no cume do pico do Itambé, no meio de “Itabiritos”, que repousam sobre quartzitos”. “...A exploração se reduz a algumas galerias, de que levantarão planta.

...Na Itabira existem três importantes minas de ouro situadas em itabiritos”. “A companhia brasileira possui um antigo plano da mina; devem pois copiá-lo, si o Capitão Lúcio, atual diretor, o permitir; a essa cópia juntarão uma planta, que, com a bússola de mineiro, levantarão da parte da mina que no plano não figura.” (Gorceix, 1877, A Escola de Minas, 1876/1976. Ouro Preto: UFOP, 1976. P. 45).

Permeando a intenção do professor está o seu interesse em desenvolver a habilidade de apresentar por linguagem visual, os resultados da investigação. Além disso, o caráter motivador da primeira experiência significativa para os alunos que iriam acompanhar as

aulas, no início do ano seguinte, do curso de Geologia (Quadro 4.4), no qual seriam expostas teorias, causas, explicações para fenômenos observados no campo.

Nessa viagem de instrução, os alunos foram conduzidos a examinar o gnaiss e comparar essa rocha e seus constituintes com areias e argilas da bacia. E estimulados a buscar relações da possível presença de peixes e plantas fósseis e os processos que explicariam esses fatos geológicos por meio da elaboração de hipóteses.

A complexidade inerente à resolução das possíveis questões dos alunos fez com que Gorceix indicasse alguma explicação na instrução, afirmando:

“Aquele região durante o Terciario teria sido um grande lago e que nesta época, antes das últimas revoluções que conduziram as coisas ao estado atual, nas épocas de enchentes, as árvores e as folhas eram arrastadas até este lago e posteriormente foram cobertas por camadas de areia e argila formando o linhito.

...As lagoas Nova, Verde e da Barra, que existem nas margens do Rio Doce, seriam, nesta hipótese, os últimos restos deste grande lago.

...A esta última revolução ligar-se-ia a destruição de uma grande parte dos itabiritos, que vinham se apoiar na Serra do Caraça; daí a formação do canga.

...A grossura e o peso dos elementos deste conglomerado comprovam a existência de águas torrenciais, cuja ação devia ser mui poderosa.” (Gorceix, 1877, A Escola de Minas, 1876/1976. Ouro Preto: UFOP, 1976. P. 45).

Frisando que hipóteses não eram a palavra final – nem mesmo a possibilidade de encontrar resto de vegetais ou peixes junto aos linhitos – e que apenas uma parte da região tinha sido estudada por ele, havendo, portanto, número muito pequeno de fatos, queria indicar aos alunos não só a maneira de aprender no campo, mas também que um pequeno

número de fatos deveria levá-los, a construir hipóteses que uma vez confirmadas poderiam ser reutilizadas em novas observações.

Como que convidando os alunos a auxiliá-lo nas suas pesquisas, refere-se assim às hipóteses por ele construídas:

“menciono-as, porém, nestas instruções, para mostrar que há grande interesse em fazer-se novos estudos, e me serão muito úteis todas as informações que me fornecerem, quer no sentido de modificá-las, quer no de confirmá-las”. (Gorceix, 1877, A Escola de Minas, 1876/1976. Ouro Preto: UFOP, 1976. P. 46).

A orientação de “como fazer”, para aprender em Geologia, parece ser uma preocupação que Gorceix deixa explícita desde suas palestras no Museu Nacional, no ano anterior, quando, procurando motivar os alunos a se inscrever para o exame de admissão à EMOP, ressaltava que a apropriação de conhecimentos pelos bandeirantes, a respeito das concentrações de ouro dos rios, logo os levou a descobrir outros jazimentos nas rochas que haviam fornecido aquele mineral.

Em carta a D. Pedro II, já citada, de 29 de setembro de 1877, Gorceix refere-se aos alunos dizendo que retornaram do campo cheios de entusiasmo, planejando o futuro como exploradores das riquezas do país, que os tinham surpreendido:

“O entusiasmo dos alunos se tornou realmente grande. Devemos nós moderar a exaltação deles, que se manifesta por toda sorte de projetos de exploração de usina e de minas.” (Gorceix, 1877, Arquivo da Casa Imperial – POB. Maço 178 – Doc. 8146).

A intenção de desenvolver nos alunos a habilidade de apresentar, por linguagem visual, os resultados da investigação e também de motivá-los, fazendo com que participassem de pesquisas de campo, parece ser valor reconhecido pelo próprio Gorceix. Assim, no prefácio do segundo volume dos “Annaes”, em fevereiro de 1883, ressalva que havia escolhido, para publicar naquela edição, trabalhos que não precisassem de ser acompanhados de figuras, uma vez que haviam faltado recursos, o que muito lamentava.

No trabalho, “Bacia Terciária D’Água Doce nos Arredores de Ouro Preto (Gandarela e Fonseca) – Minas Gerais – Brasil”, que publica no volume 3 do periódico, em 1883, Gorceix relata que a planta da bacia do Gandarela havia sido levantada por dois de seus alunos, Domingos da Rocha e Theophilo Benedicto Ottoni (Anexo 3, planta nº 1).

4.3 – A Escola de Minas e a Província de Minas Gerais

A aproximação da Escola de Minas com a Província de Minas Gerais é marcada também pelas relações que o Diretor da Escola estabelecia com o Palácio do Governo Provincial e com os políticos mineiros, na Assembléia Legislativa e no Senado. A publicação dos “Annaes da Escola Minas de Ouro Preto” foi possível com recursos da Província, como ressalta Rosa de Lima (1976:71), sendo que esse apoio resultou de relatos que Gorceix apresentava ao Governo Provincial, o que pode ser evidenciado por ofícios dirigidos do Presidente Antônio Gonçalves Chaves, datado de 18/06/1883 (Arquivo Público Mineiro. SG 986, nº 26), que suplementava a verba, solicitada pelo diretor da Escola, em 1882/1883, para cobrir as despesas verificadas com a publicação do 2º número dos Annaes.

A Província também concedia bolsa de estudos a alunos, da qual se beneficiou Costa Sena como foi afirmado anteriormente. Em 18 de dezembro de 1880, foram tomadas diversas decisões em favor da EMOP, verbas a serem destinadas a trabalhos de campo e excursões e compra de materiais para as aulas práticas (Arquivo Público Mineiro. SG 986, datado de 08/06/1883, 2ª seção e SG 986, datado de 18/06/1883, nº10)

Em carta de 27/02/1880, ao Conselheiro Afonso Celso, Gorceix agradece a proteção, dizendo:

“ele havia dispensado um grande serviço à Escola de Minas de Ouro Preto e, portanto, ao País. É um novo atestado do reconhecimento de todos aqueles que se interessam pela grande questão da instrução pública.

Em outro trecho, acrescenta:

...Os resultados de nosso ensino vos mostrarão que a Escola é digna de vossa proteção". (Gorceix, 1880, Arquivo da Casa Imperial. POB. Maço 184 – doc. 8385).

Procurava Gorceix aproximar-se da elite política provincial, buscando apoio para viabilizar seu projeto de construção da Carta Geológica da Província. Em várias circunstâncias, ele manifestou que era realmente uma obra que por si só justificaria o trabalho da EMOP, até para os que criticavam as mudanças pelas quais ela estava passando, para viabilizar o mercado de trabalho para os alunos que se formavam.

Nas justificativas usadas para convencer os políticos mineiros a apoiar esse propósito, estava sempre a idéia de que os trabalhos da EMOP e o ensino ministrado tinham por finalidade “poder escrever um dia a história física e geológica da Província de Minas Gerais”. Não deixava de demonstrar que, para essa empresa, “precisaria de colaboradores”, como que indicando a via pelo qual os alunos encontrariam emprego, sendo que o resultado de tal ação levaria, em pouco tempo, outras províncias do Império a empreender trabalhos semelhantes. Justificava também que esse trabalho era necessário “à agricultura, à indústria e à colonização”, que, para as elites do país, naquele momento, eram os caminhos do progresso próprio das nações civilizadas.

4.4– Os “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto” e os Primeiros Resultados do Ensino

Em maio de 1881, os “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto” começaram a circular, publicando os primeiros trabalhos dos alunos recém-formados e de professores. Até 1885, quatro números foram editados, quando foi interrompida a publicação. Em 1902, foi impresso o exemplar de número 5. Até o ano de 1957 foram publicados 30 exemplares do periódico. Até a publicação do quarto número, em 1885 (Tabela 4.3), dentre os 24 artigos publicados 9 foram produzidos por Gorceix, 7 por alunos recém-formados e 8 por outros professores da Escola.

TABELA 4.3 – DISTRIBUIÇÃO DOS TRABALHOS DOS ALUNOS RECÉM-FORMADOS E PROFESSORES DA ESCOLA NOS “ANNAES DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO”.

	<i>Alunos recém-formados</i>	<i>Gorceix</i>	<i>Outros Professores</i>	<i>Total</i>
1881	2	2	0	4
1883	1	1	4	6
1884	2	5	2	9
1885	2	1	2	6
Total	7	9	8	24

Os 7 trabalhos publicados por alunos recém-formados enfatizaram os estudos geológicos e mineralógicos das áreas de exploração mineral mais conhecidas da Província de Minas Gerais. O Quadro 4.7 mostra que, dentre esses, 3 foram publicados por Joaquim Cândido da Costa Sena, 2 por Francisco de Paula Oliveira, 1 por Leandro Dupré e 1 por Antônio Olinto dos Santos Pires.

Considerando o conteúdo veiculado pelos artigos, pode-se perceber certa distinção de natureza e caráter ao comparar um artigo com o outro. Em vista disso, os artigos podem ser classificados em: viagens de estudos, estudos mineralógicos e estudos siderúrgicos (Quadro 4.7). Os trabalhos se caracterizam por abordar os recursos minerais, principalmente o ferro, sob o ponto de vista da descrição e levantamento das ocorrências e jazimentos. Na descrição é possível rastrear a intenção dos autores em mostrar o estado atual das explorações minerais e os caminhos necessários para a inovação e otimização dos processos industriais a elas relacionadas.

Dentre os objetos de estudo abordados, o minério de ferro é o mais importante, seguido por diamante, ouro, galena, gemas e minerais industriais. Os autores ressaltam a necessidade de estabelecer nexos entre o conhecimento originado na caracterização dos minerais e das rochas, as técnicas de exploração e emprego industrial e o possível desenvolvimento econômico da Província de Minas Gerais.

Enquanto as viagens de estudo são levantamentos regionais, os mineralógicos são abordagens locais de ocorrências minerais e os siderúrgicos descrições e análises dos tipos de minério de ferro e das técnicas utilizados nas fábricas de ferro do país.

QUADRO 4.7 – NATUREZA E DISTRIBUIÇÃO DOS TRABALHOS DOS ALUNOS RECÉM-FORMADOS NOS “ANNAES DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO”

<i>Natureza do Trabalho</i>	<i>Autores</i>
Viagens de Estudo	Francisco de Paula Oliveira (1) Joaquim C. da Costa Sena (1) Antônio O. dos Santos Pires (1)
Estudos Mineralógicos	Joaquim C. da Costa Sena (1)
Estudos Siderúrgicos	Joaquim C. da Costa Sena (1) Francisco de Paula Oliveira (1) Leandro Dupré (1)

O exame dos exemplares dos “Annaes” até 1902, quando após 17 anos de interrupção, foi publicado o quinto, revela que a maioria dos artigos científicos deram prioridade a temas relativos à aplicação da Mineralogia e da Geologia aos recursos minerais e à inovação das técnicas necessárias para o desenvolvimento da indústria mineral na Província de Minas Gerais, dentre elas a publicação de mapas e perfis geológicos já no primeiro número, principalmente nos trabalhos de cunho regional.

Pelo trabalho que Francisco de Paula Oliveira (1857-1935)^{xviii} publicou no primeiro exemplar do periódico, em 1881, “Exploração das minas de galena do Ribeirão do Chumbo, afluente do Abaeté. Estudo da zona percorrida de Ouro Preto até esse lugar”, o autor percorreu, de Ouro Preto até o Triângulo Mineiro, vasta região do Oeste da Província, com o objetivo de explorar a jazida de Galena do Rio Abaeté, apresentando um mapa itinerário e levantamentos gráficos do jazimento (Anexo 3, Carta 02).

O trabalho de Antonio Olyntho dos Santos Pires (1860-1925), “Viagem aos Terrenos Diamantíferos do Abaeté” (“Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, nº 4, 1885, p. 69-121), descreve os principais minerais que acompanham o diamante nos cascalhos do rio Abaeté, e apresenta um mapa itinerário (roteiro de ida e volta diferentes entre Ouro Preto e o rio Abaeté, registrando outras ocorrências minerais além do diamante).

As “viagens de estudo” eram apoiadas em cartas hidrográficas das áreas visitadas. A essa base foram acrescentadas ocorrências minerais conhecidas e identificadas pelo próprio viajante. Os objetos de estudo desses trabalhos eram o ferro, o ouro, a galena, o diamante, o salitre, etc. Eles descrevem, ainda, as explorações garimpeiras, reposicionam e corrigem

limites das bacias hidrográficas dos rios São Francisco e Grande. Levantam os principais conjuntos litológicos, apresentam análises químicas de minerais e rochas e definem uma seqüência temporal para as mesmas. Apresentam o número de habitantes de cada localidade por onde passam, distâncias, agricultura, comércio, indústria. Francisco de Paula Oliveira, além disso, compara preços do ferro, instrumentos da lavoura e ferragens nas diferentes localidades do sertão mineiro. Estudam a vegetação, o clima e fazem observações barométricas, termométricas e pluviométricas.

Ao levantar os tipos de rocha, Oliveira mostra que a fertilidade do solo correspondia a certas rochas e que os solos propícios para o plantio do café eram os oriundos dos dioritos, salientando ser a “terra roxa”, tão apreciada na Província de São Paulo. Diariamente, ao longo de toda a pesquisa de campo, que não durava menos que dois meses e meio, ficaram registradas informações de cunho climatológico e geográfico, como as condições do tempo, a temperatura, condições pluviométricas, barométricas e as distâncias percorridas até o lugar.

Além de reposicionar os rios nas bacias a que pertenciam, analisavam condições de navegabilidade e a potencialidade de utilização dos mesmos como fonte de energia. A fisiografia, a orografia e a vegetação são analisados por Oliveira, que as relaciona ao possível desenvolvimento da indústria mineral, principalmente a do ferro, e à viabilização do traçado de estradas-de-ferro até o oeste da Província.

Análises químicas de rochas e minerais são apresentadas, evidenciando o conteúdo útil dos materiais analisados e a forma como que poderiam ser empregados. Ao comparar os preços do ferro nos locais mais distantes dos centros produtores do metal, Oliveira assinala a questão da dependência entre o desenvolvimento agrário desejado e o custo dos implementos agrícolas no sertão:

"o ferro é a alavanca do progresso; sem ele a lavoura, o comércio e a indústria não poderiam existir. Se conseguir penetrar no sertão do Abaeté de modo a satisfazer as necessidades criará uma nova vida nesta região tão favorecida pela natureza e tão desprezada pela indústria.

Acrescenta Oliveira:

...É assim que em Pitangui o Sr. Antônio Alves F. Campos começou as obras de uma fábrica de ferro em sua fazenda. Outros em breve, construirão forjas mais bem montadas e capazes de preencher esta lacuna no sertão do Abaeté" (Oliveira, 1881: 78).

Ao vincular a atividade agrícola à indústria mineral, ligar o desenvolvimento de uma à criação da outra, estrategicamente, procura demonstrar aos homens "de bem" do sertão mineiro que as riquezas da natureza estão à espera de ações que façam a Província de Minas prosperar. Mesmo em solo propício à agricultura, sem meios de comunicação adequados e produção de implementos mais baratos não havia como desenvolver essa atividade econômica.

Os autores, de modo geral e Costa Sena, de modo especial, apresentam a indústria mineral, principalmente a do ferro, como a panacéia do desenvolvimento desejado. Este, em "Viagem de Estudos Metalúrgicos no Centro da Província de Minas", no primeiro exemplar do periódico, em 1881, relata a viagem de estudos feita com o itinerário que os alunos, quando terminavam o primeiro ano, faziam ao norte da Província, seguindo as instruções de Gorceix.

Costa Sena descreve as principais fábricas de ferro de Ouro Preto à cidade do Serro e o método dos cadinhos, ao mesmo tempo em que valoriza o método catalão adotado no início do século, que ainda estava presente em algumas fábricas. Compara esses, em termos de consumo de carvão vegetal e sugere melhoramentos.

Quanto às jazidas de ferro da Província de Minas Gerais, ressalta a grandiosidade volumétrica e qualitativa do minério e relaciona o fato à decadência moral e material. Para Costa Sena, a falta de desenvolvimento da indústria do ferro, no passado, quando se extraía o ouro e o diamante, explica a situação econômica presente. O desenvolvimento de qualquer indústria estava ligado ao ferro, que era "o mais útil e importante de todos os metais". A Província de Minas Gerais parecia designada a ser importante exportadora de aço para o Velho Mundo.

Sugere Costa Sena uma direção conveniente a essa indústria, que para desenvolver-se, teria que ser inovada. Não bastavam os conhecimentos que chegaram até os homens que

naquele momento moviam aquela indústria. As descrições e análises comparativas dos dois métodos siderúrgicos usados na Província davam as bases para sugestões de como fazê-las com ciência e técnica e, dessa forma, dar ao empreendimento a importância que merecia.

A idéia de atualização científica e tecnológica para inovar a indústria mineral está expressa no trabalho de Mineralogia publicado por Costa Sena, no terceiro exemplar dos “Annaes”, em 1884, “Noticia sobre a Scorodita existente nas vizinhanças do arraial de Antônio Pereira e sobre a Hydrargillita dos arredores de Ouro Preto”, um trabalho de caracterização mineralógica de ocorrências minerais locais, nas vizinhanças de Ouro Preto, mas um trabalho de Mineralogia Econômica.

Com relação à ocorrência de alumínio, no Morro do Cruzeiro, diz Costa Sena:

“Já em 1831, Eschwege tinha assignalado nos arredores de Ouro Preto (Morro do Cruzeiro) nas visinhanças da Fabrica de Polvora, sob um conglomerato argilo-ferruginoso, vulgarmente chamado ‘canga’ a existencia de um mineral branco, ligeiramente amarellado, apresentando um aspecto mamelonado e reniforme, no qual julgou elle reconhecer a wavellita. Desta época em diante ninguém mais fez menção da existencia da jazida deste mineral; como porém elle não o tivesse analysado e exprimisse suas dúvidas, reconhecendo a necessidade de um estudo mais minucioso, não se podia affirmar si seria ou não wavellita o mineral por elle indicado.

... Sua composição chimica é a seguinte; analoga a uma outra já publicada pelo Sr. Dr. Gorceix nos Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto e no Bulletin da Sociedade Mineralogica, tendo sido feita anályse sobre uma amostra de proveniência desconhecida.

<i>Alumina.....</i>	<i>64,1</i>
<i>Agua.....</i>	<i>36,0</i>
<i>Total.....</i>	<i>100,1</i>

Ella corresponde a formula $Al_2O_3.3H_2O$. Sua densidade é 2,33; sua dureza é 3. Ao maçarico torna-se esfoliada sem se fundir, ficando

branco leitoso, opaco, e dando luz vivissima. Todos estes caracteres convém á Hydrargillita e de nenhum modo á wavellita". (Costa Sena, 1884: 173-174)

A inexistência de registro do local, aliada ao fato de ninguém mais fazer menção à existência da jazida mineral – no caso da hidrargilita, mineral-minério de alumínio – e, de poder a caracterização do mineral ser complementada por análises químicas justificava o trabalho de atualização de dados sobre os minerais já descritos e publicados, estudos mais minuciosos como os que apresenta na definição dos minerais que descreve.

Fica evidenciada, também, principalmente na memória de Oliveira, uma imagem do papel social destinado aos profissionais emergentes, qual seja o de patrioticamente ser os “bandeirantes de novos tempos” (como disse Gorceix em palestra no MN), cujo trabalho a nação não poderia dispensar. Como que investidos da missão de difundir a industrialização da Província deviam falar também aos homens “de bem” do lugar, que poderiam planejar ações de cunho político e econômico para colocar a Província de Minas Gerais no plano de desenvolvimento das outras províncias do Império.

Os trabalhos de Mineralogia e Geologia publicados no primeiro exemplar dos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto” revelam grande preocupação econômica, que se traduz pela indicação, nas cartas geológicas e itinerárias, das principais ocorrências minerais e por um texto que concilia um ensaio estatístico dos recursos minerais, principalmente do ferro, e a descrição geológica dos terrenos.

A viabilidade econômica dos empreendimentos minerais a serem criados na província é apresentada como uma ação combinada de fatores, que passam pela formação científica do dirigente de tal empresa, o engenheiro de minas. Dessa forma, alia-se à necessidade de fazer as estradas-de-ferro chegar à região das minas a criação de fábricas utilizando os minérios da Província, cujo emprego seria de fundamental importância para o desenvolvimento de outras indústrias e da agricultura. Ressalta Oliveira:

“Quando a província de Minas tiver meios de comunicações com outras ou mesmo quando eles existirem entre as suas cidades mais importantes, o chumbo poderá ser empregado à construção das câmaras, para o fabrico do ácido sulfúrico, que representa na

indústria manufatureira o mesmo papel que o ferro na indústria fabril e agricultura. Para isso existe na província de Minas uma superabundancia de piritas. O chumbo achará ainda um grande emprego no fabrico dos canos para água”. (Oliveira, 1881: 64)

Como que se aliando à elite que escrevia em jornais da Província, Costa Sena afirma que “o que faltava às minas eram máquinas e o conhecimento da mineralogia” e que se ressentiam por terem tido um passado de glórias com a exploração aurífera, procura convencer que:

“Agora, mais que nunca, é de uma necessidade palpitante o desenvolvimento da indústria do ferro. A extração do ouro vai se tornando cada vez mais difícil; a maior parte das lavras, que podiam ser exploradas com vantagem, contém o ouro no quartzo, ou em quartzitos mais ou menos compactos, para cujo tratamento é indispensável a instalação de aparelhos de preparação mecânica, que por serem dispendiosos só ficam ao alcance de companhias ou de particulares que disponham de fundos suficientes. A escassez de braços já se vai fazendo sentir”. (Costa Sena, 1881: 96-97).

4.5 Traços cruciais do ensino das Ciências Geológicas na EMOP.

A proposta educacional de Gorceix acha-se imbricada com a perspectiva de ciência geológica. Defende que a formação do engenheiro se dê perto da mineração, pois valoriza a interligação de teoria e prática na ciência (e na formação do aluno). Na época, esse modo pensar a ciência ia de encontro às práticas docentes das outras escolas. Era justamente o contrário do que se percebia no ensino ministrado na Politécnica, em que os próprios ex-alunos, segundo Roque (1999), diziam ser o ensino pouco objetivo e os assuntos ministrados de pouco ou nenhum interesse.

A EMOP procurou manter-se em estreita aproximação com o governo provincial. Isso foi decisivo para alcançar os fins de seu projeto pedagógico, que dependia de recursos não só para manter os alunos na capital mineira, por meio de bolsa, como para prover atividades de laboratório e viagens de campo, financiar pesquisas de Gorceix e divulgar o conhecimento científico produzido. A EMOP buscou reconhecimento oficial de seu trabalho educativo e dessa forma criou vínculos para viabilizar e desenvolver estruturas funcionais para os alunos egressos.

O ensino empreendido por Gorceix enfatizava a experimentação e os trabalhos de campo. Os alvos das pesquisas eram os minerais e as rochas da Província, que já haviam sido explorados no passado, e estudados por outros investigadores. A tarefa era avançar o conhecimento geológico para gerar riquezas. Procurava aplicar as técnicas e métodos ensinados nas aulas práticas das disciplinas geológicas, principalmente os ensaios pirométricos e o levantamento de plantas e desenhos das ocorrências como estratégias de pesquisa. Os arredores de Ouro Preto e as ocorrências minerais da Província eram um laboratório para Gorceix, que já havia dito que as minas seriam os melhores livros de sua biblioteca.

Os experimentos e os trabalhos de campo deveriam ser atividades cotidianas dos alunos, para Gorceix, que as planejou de modo que fossem viabilizadas. No campo, onde estavam as ocorrências minerais e as minas, os alunos eram levados a construir evidências de fatos geológicos, desenhando ou descrevendo, a partir de instruções, de orientações estratégicas facilitadoras do processo de apreensão por eles da realidade. Sem distribuir informações prontas e acabadas, enumeram-se hipóteses alternativas, sentenças que, em poucas palavras, contêm uma regra ou um princípio que levaria os alunos a se esforçar para criar nexos entre os fatos geológicos descritos e desenhados. É um método de ensino que induz o processo de pesquisa no aluno.

Além das excursões nos arredores da cidade, feitas nos finais de semana, após os exames finais, eram realizados trabalhos de campo de maior duração. A visão que Gorceix mostra ter de seus alunos em atividades no campo é evidenciada na explicação de que as informações que eles viessem a obter, a partir dos diagnósticos levantados, seriam de grande interesse para questionamentos. É uma nova visão de aluno, que vai além da que considera o aluno como mero objeto de ensino.

Os alunos voltavam das viagens de instrução motivados e planejando projetos de exploração dos recursos minerais. Aprender a fazer geologia levava-os a incorporar valores e princípios para futuras intervenções na sociedade, como profissionais, valores que se ligavam estritamente às finalidades da própria escola e do ensino das ciências geológicas: construir a carta geológica da Província e inovar a indústria mineral. Nesse processo educativo, o conhecimento geológico que adquiriam no campo vinha impregnado da consciência da realidade, era o conhecimento inovador, que não só impulsionava novos conhecimentos, como também servia de alavanca motivadora para o futuro compromisso ético com a Província e a Nação.

A expectativa de Gorceix em relação às intervenções de seus alunos na sociedade fica evidente, quando os obriga a apresentar um relatório. A importância de desenvolver a autonomia leva-os a pensar por si próprios: “tal obrigação iria os auxiliar muito quando tivessem que projetar e executar os serviços que lhes fossem confiados no futuro”. Demonstrando que os alunos sabiam fazer, o relato, como produto de uma investigação geológica, seria a via pelo qual eles abririam os caminhos para encontrar emprego e reconhecimento da sociedade.

Como professor, orgulhava-se Gorceix de escrever ao Imperador relatando que suas “lições práticas haviam sido mais numerosas que as conferências teóricas”. Não se valia de aulas magistrais, baseadas em compêndios, as quais criticava. Considerava-se um profissional da educação. Como pesquisador, procurou investigar os minerais e rochas da Província, que passaram a ser seu princípio científico e educativo. Revelou, certa vez, em carta ao Imperador, que às vezes pensava em seguir o destino de Pissis no Chile, que se portava como profissional da pesquisa, mas o trabalho o absorvia na maior parte do tempo – o ensino e a gestão da escola – e que não cessaria de medir esforços para completá-lo, se ainda fosse digno da confiança do governo.

Partindo da necessidade de desenvolver competência para educar, Gorceix voltou-se para a formação de alunos que viessem a substituí-lo e continuar, na EMOP, o seu ensino. Os professores que selecionou começaram a ser avaliados por ele, desde que eram alunos. Em comunicações ao governo central, apresentava os valores que poderiam fazer deles “continuadores” da obra que iniciara: o “zelo” e “assiduidade”. Valorizava a interinidade

como maneira de garantir a continuidade desses valores, após admiti-los, primeiro, como professores repetidores, interinos, só posteriormente na cátedra.

A reforma do currículo da EMOP, em 1885, ampliou a carga horária da matéria Geologia e criou outras disciplinas, que atendiam às demandas por agrimensor e engenheiro civil, fundamentais para as finalidades da EMOP de criar as bases para o Serviço Geológico da Província de Minas Gerais e do Império. A maneira de organizar as disciplinas, por lições, aulas práticas e viagens de instrução, passou, a partir de 1885, a apresentar matizes que a aproximavam ainda mais da EMP. A disciplina Geologia, do 2º ano, passou a dedicar tempo maior ao estudo das jazidas minerais, acompanhando a tendência de transformação da disciplina Geologia Técnica em Geologia Aplicada da EMP. O estudo das séries de rochas eruptivas e sedimentares tiveram sua carga horária triplicada, sendo lecionado na disciplina Geologia do 3º ano, que passou a ensinar também a Paleontologia.

Costa Sena, que, desde o curso de 1880-1881, começou a substituir Gorceix, assumiu a cátedra de Física e Química e continuou a acompanhá-lo na Mineralogia e Geologia, assumindo essas duas quando Gorceix, definitivamente, deixou a EMOP, em 1891. Antônio Olinto e Carlos Thomás Magalhães, assumiram, com a reforma de 1885, respectivamente, a Topografia e a Química Industrial e Docimasia, ainda em caráter interino. Eram áreas-chave para o desenvolvimento da Carta Geológica. Com o fim do Império o projeto não vingou, pois, em 1891, os direitos do sub-solo deixaram de pertencer à nação, para se tornar exclusividade do proprietário do solo.

Para Gorceix, a EMOP tinha uma finalidade vinculada às necessidades de conhecimento do território: fazer a cartografia geológica. A EMOP visava a capacitar os alunos para os serviços básicos de mapeamento que deveriam ser executados pelo Estado, formar diretores para as empresas de mineração e preparar profissionais que pudessem fiscalizar a iniciativa privada. A contribuição dos alunos achava-se ligada a tais finalidades. Havia uma concepção de ciência e ensino aplicados: aprender significava fazer ciência aplicada.

Semelhantes finalidades foram estabelecidas, em 1795, quando a EMP foi reaberta, após a Revolução Francesa. Ao mesmo tempo foi criado o corpo de minas na França. Dessa forma, pôde Gorceix, pela realidade brasileira do momento, optar por uma experiência que

deu certo em seu país de origem e, desta forma vencer etapas. Ressalta Valdemarin (2002): “é a vantagem de sermos atrasados”, escolher os modelos estrangeiros que deram certo.

É nos artigos publicados por alunos egressos, professores formados por Gorceix, nos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, que se observa o esforço de classificar os minerais, as rochas e minérios da Província numa perspectiva que associava as atividades científicas, principalmente o trabalho de campo, ao desenvolvimento econômico da Província de Minas Gerais e do Brasil. Um esforço do cientista para buscar soluções que tivessem interesse para a elite agrária e parte da classe média urbanizada e letrada, atuando como homens de ciência de sua época (Menezes, 2004). Dessa forma, os “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto” representam um momento importante de divulgação do trabalho e das descobertas realizadas por professores e alunos das matérias de conteúdo geológico. Correspondem a um esforço para divulgar a ciência, bem como a tentativa de demonstrar o acerto do projeto pedagógico implementado pela EMOP.

Capítulo 5

ANÁLISE DO ENSINO DAS CIÊNCIAS GEOLÓGICAS FEITO POR GORCEIX

Os dados expostos permitem que se apresentem esclarecimentos adicionais sobre o ensino de Mineralogia e Geologia, bem como revelam aspectos cruciais da institucionalização desses campos, na situação brasileira do século XIX.

Para explorar nossos pontos de vista, recorreremos à literatura que ilumina traços cruciais que se acham vinculados ao ensino superior da época ou à singularidade de Ouro Preto no cenário brasileiro.

5.1 – A Influência Francesa no Ensino da Geologia da EMOP

Os mapas geológicos, a partir de meados da década de 1850, na França, passaram a ser uma das formas de disseminação e organização da prática científica geológica, de

regras técnicas e de valores intelectuais, que se impuseram no país, a todos os praticantes dessa ciência, como a maneira de fazer a boa ciência. Como feito científico, naquele momento, denotavam também orgulho nacional. Até mesmo os professores do curso secundário eram convidados a insistir em suas aulas sobre os fatos consignados nas cartas geológicas departamentais.

Portanto, como possuidora de valores oriundos de ideologias, não só das ciências geológicas, mas também de outras ciências, a cartografia geológica passou a ser apoiada como conteúdo importante, sob o ponto de vista da educação dos jovens e incluída nos currículos escolares. Valores de homens que promoveram, em 1855, a primeira Exposição Universal de Paris e a Justificaram como meio de popularizar a produção industrial e mostrar a importância de melhorar a vida, divulgar os bons resultados para instruir e educar os povos, enfim desenvolver a humanidade.

Dessa forma, a inclusão do conteúdo geológico nos currículos, independentemente dos possíveis conflitos entre os praticantes da ciência, teve fator preponderante localizado justamente no campo ideológico, que, de acordo com Goodson (1991), em domínios onde prevalece a retórica dos públicos, nos processos socio-culturais que apóiam o que for digno de consideração, sob o ponto de vista educativo.

O momento era crucial para explicar como certas marcas francesas cruzaram o Atlântico e alcançaram a EMOP. Negociar a dimensão do planeta e desenvolver a humanidade englobava disseminar a boa ciência e reproduzi-la a partir de centros irradiadores, em direção a centros periféricos, por instituições, propagação de disciplinas científicas, circulação de sábios, livros, periódicos, instrumentos e técnicas, fenômeno denominado por Polanco (1990), de “*mundialização da ciência*”.

A vinculação da cartografia geológica, na França, ao trabalho dos engenheiros do corpo de minas, a partir da década de 1860, suscitou de outros praticantes das ciências geológicas um movimento de insatisfação diante da política científica centralizadora do Estado. Mas a ideologia da diferença entre o desenvolvimento científico francês e o alemão, divulgada pela Sociedade Francesa para o Avanço da Ciência, de 1872, desencadeou o movimento de reformas curriculares, culminando com desmembramento de disciplinas geológicas, a criação de novas, a ampliação de conteúdos e de tempo de integralização curricular nas Academias de Mineração. Pela primeira vez houve a

introdução dos institutos de ciências aplicadas junto às faculdades de ciências, justificadas pela necessidade de aproximá-las da indústria.

No jogo estabelecido pela disputa entre os praticantes das ciências geológicas para participar da cartografia geológica do país, sobressai a retórica dos professores da EMP nas justificativas que explicam as disciplinas geológicas do currículo de 1875, oficial, uma vez que era um documento do Ministério dos Trabalhos Públicos, ao qual o “Corpo de Minas” estava ligado.

Neste momento de conflitos, até mesmo a EMSE, reivindicava três anos para a integralização do currículo. Os cientistas pretendiam soluções que pudessem aproximar a França do desenvolvimento alemão. Polanco (1990:208) assinala que não bastava adquirir autonomia e descentralização da pesquisa, pois era necessário estabelecer a igualdade entre Paris e o interior.

Gorceix era membro da comunidade geológica francesa e vivenciou esses debates. Como professor, desde o final da década 1860, discutiu as características e delimitações das disciplinas de conteúdo geológico, o que, a nosso ver, ajudou a moldar seu “*habitus*”.

Ao organizar as matérias de conteúdo geológico da EMOP, deixou claro que gostaria de dar a elas o desenvolvimento que tinham em Paris. Mas defendeu que, nos grandes centros, deveriam permanecer escolas onde pudessem ser desenvolvidas culturas teóricas. No local onde se encontravam as indústrias, as escolas deveriam ser práticas, para os alunos aprenderem atividades próximas das que executariam como profissionais. Em Ouro Preto, ao optar pela segunda modalidade, não deixou de anunciar que a experiência dos anos indicaria as mudanças necessárias para adequá-la à realidade.

Optou por formar engenheiros em dois anos, como na EMSE, junto a um centro mineiro. Organizou, desde o princípio do curso, em 1876, a Geologia, por lições, aulas práticas, viagens de instrução, aproximando-se da condução do ensino, descrita pelo professor de Geologia da EMP. A reforma do currículo da EMOP, em 1885, ampliou a carga horária da matéria Geologia e criou outras disciplinas, fundamentais para as finalidades da escola de criar as bases para os Serviços Geológicos da Província e do Império. A partir dessa reforma, a EMOP passou a apresentar matizes que a aproximavam ainda mais da EMP. A Geologia do 2º ano passou a dedicar tempo maior ao estudo das jazidas minerais, acompanhando a tendência de transformação da disciplina Geologia

Técnica em Geologia Aplicada, da EMP, e o estudo das séries de rochas eruptivas e sedimentares teve sua carga horária triplicada, sendo lecionado na disciplina Geologia do 3º ano, que passou a incluir também a Paleontologia.

Gorceix acreditava que formar engenheiros de minas no Brasil era um importante passo para o avanço da indústria. Para ele essa finalidade estava próxima do papel que se esperava, na França, para esses profissionais.

No estabelecimento das estratégias educacionais, as normas que Gorceix criou para as disciplinas geológicas, em uma instituição específica, como a EMOP, explicitavam que as finalidades do ensino dessa ciência e da instituição estavam em acordo com as idéias dos principais atores que defendiam a criação da Escola. Para eles, o Estado tinha papel no empreendimento e o empreendimento educacional tinha função para o Estado e progresso da Província de Minas Gerais. Pela via educacional, seriam vencidas etapas para atingir o fim desejado, porém, de início, a estruturação e criação de vias de perenização da atividade científica deveriam ficar sob a responsabilidade do Estado. Assim como na França, onde, desde 1820, as Províncias haviam iniciado a cartografia geológica dos departamentos, cujos mapas começaram a ser publicados em meados do século, a Província de Minas deveria se encarregar de promover a criação de um Serviço da Carta Geológica da Província, que serviria de exemplo para as outras, que em breve criariam também o seu Serviço.

A emergência da cartografia geológica na França, como forma de atividade científica, e a criação, em 1868, do Serviço Permanente da Carta, com recursos orçamentários próprios, influenciaram cientistas do mundo inteiro, que os utilizaram como modelo para organizar a ciência em seu país.

A maneira como Gorceix criou estratégias de ensino, enfatizando experimentos e práticas de campo, utilizando instrumentos e técnicas de observação das rochas e minérios da Província de Minas Gerais, implicitamente, reforçou as finalidades do ensino da Geologia e da EMOP de criar os serviços básicos para desenvolver a indústria mineira. Sabia ele que o modelo francês que procurava imitar dependia de recursos financeiros para manter os alunos na capital mineira, para comprar e manter instrumentos e reagentes, para custear as viagens de instrução e ainda para a divulgar resultados das pesquisas dos professores e alunos da EMOP.

Coube aos políticos da Província, no Legislativo e no Senado, garantir o suporte financeiro e a proteção para as atividades educativas. Sabia Gorceix que estava criando as vias do estabelecimento de uma política científica dirigida para o avanço do conhecimento a respeito dos minerais e rochas da Província de Minas Gerais.

Essa estratégia o aproximou dos acadêmicos da Academia de Ciências de Paris, que, no Antigo Regime convenceram o Rei da importância de constituir um corpo de “experts” que viesse a assessorá-lo em questões relativas ao desenvolvimento econômico, social e político. Durante o período napoleônico e a Restauração, os cientistas se organizavam no sistema de “patronage”, descrito por Polanco (1990:197), em que o patrão assumia posição importante de mediador entre o aparelho de Estado e seu protegido, entre o que se chama “*ethos científico*”, que era ensinado e o que o protegido era levado a praticar e a política de Estado. Representava-se, dessa forma, a relação estabelecida entre eles, um meio de se obter emprego em um aparelho público de ensino e pesquisa e, ao mesmo tempo, de ascender à comunidade científica parisiense.

Pelas estratégias de ação praticadas por Gorceix, o “habitus” francês levou-o a proceder a aproximação de mundos que ainda não haviam se encontrado, na Província de Minas Gerais. Com relação à estratégia de buscar recursos para o trabalho educativo junto aos homens da Província, ele aproximava o conhecimento científico da política científica. Por outro lado com relação às estratégias de ensino aproximou a arte de minerar e produzir metais dos empíricos do conhecimento científico.

Desta forma, o professor Gorceix se comportava como “os mestres de seus mestres”, que, ao proceder assim, dos finais do século XVIII aos primeiros trinta anos do século XIX, retiraram a França da dependência de importar técnicos de Freyberg, na Saxônia, para os serviços básicos da mineração.

É compreensível, portanto, que, associada a esta cultura – que, longe de estar ligada apenas às Academias de Mineração, era comum às “Grandes Escolas” criadas no Antigo Regime que, a partir da Restauração passaram a conviver com as Faculdades de Ciências criadas no período – estivesse também a maneira como Gorceix preparava ex-alunos, para continuar o ensino das ciências geológicas na EMOP. Por exemplo: Os valores atribuídos a Costa Sena, desde que era aluno bolsista, conforme relatos ao Imperador, e que continuaram no período em que era interino, de 1880, quando começou a substituí-lo nas

disciplinas que lecionava, a 1884, quando assumiu a cátedra de Física e Química e continuou a acompanhar Gorceix na Mineralogia e Geologia, refletiam a maneira com que o próprio Gorceix foi escolhido por Delesse, seu professor, para assumir uma cátedra na França. Em carta ao Imperador, quando seu contrato estava para vencer e não sabia se continuaria no Brasil, confessa que, se estivesse na França, em 1881, quando faleceu Delesse, seria um forte candidato a substituí-lo.

5.2 - Concepção de Ciência de Gorceix Expressa em seu Ensino

Examinando o projeto de Escola proposto por Gorceix, as anotações de aula, correspondência, traços dos trabalhos publicados nos “Annaes” revelam-se inúmeros aspectos relativos à concepção epistemológica implantada.

Para construir uma análise que esclareça tal concepção, carregada de referências clássicas e antigas, recorreremos a Rossi (2001), para aclarar certas marcas e referências renascentistas. Kuhn (1977) ajuda a mostrar indícios para a história imbricada às ciências da matéria. Oliveira (2002) mostra como a tradição baconiana se espalhou pelas ciências empíricas.

O nascimento da ciência moderna, no século XVII, faz reportar a tradições de pensamento que já estavam presentes no Renascimento (Rossi, 2001). Não se pode imaginar que a síntese empírica foi gerada por um processo contínuo e linear, tampouco se podem desprezar as significativas diferenças que já existiam em campos tão díspares, como Matemática e Astronomia, Física, Química.

O amálgama do qual emergiu a Mineralogia e a Geologia de Gorceix possui muitos indícios que reúnem aspectos taxonômicos e classificatórios renascentistas, bem como certas explicações sobre o comportamento da matéria imbricados com o desenvolvimento da Química.

Kuhn, (1977) destaca que, no início do século XVII prevaleceram dois tipos de ciência. Um, de longa tradição, já se achava institucionalizado (Astronomia, Ótica, Mecânica e Medicina), e era ensinado na universidade, que tinha o papel de perpetuar as

doutrinas recebidas do corpo de clássicos que as ciências emergentes baconianas (Química, Magnetismo, Eletricidade, Metalurgia) não possuíam. Enquanto as ciências tradicionais demonstravam, pela lógica o que já estava descoberto e fundamentado, valendo-se da matemática, as novas ciências, o outro tipo, tinham no experimento seu recurso principal. Em vez de demonstrar o conhecido, procuravam ver como a natureza se comportaria em circunstâncias até então inéditas, no laboratório. Daí a valorização das informações dos amadores (*virtuosi*), irrelevantes para as ciências clássicas.

O ensino empreendido por Gorceix enfatizava a experimentação e os trabalhos de campo. Escolhia os objetos de estudo de suas pesquisas, os minerais e as rochas do contexto geológico da Província, que já haviam sido não só explorados economicamente no passado, mas também estudados por outros investigadores. Procurava aplicar as técnicas e métodos ensinados nas aulas práticas das disciplinas geológicas, principalmente os ensaios pirométricos e o levantamento de plantas e desenhos das ocorrências, como estratégias de pesquisa, cuja informação dos empíricos era relevante (como as do Capitão Lúcio da mina de ouro de Itabira). O campo dos arredores de Ouro Preto e as ocorrências minerais da Província eram como um laboratório para Gorceix, que já no plano para a EMOP havia expressado que as minas seriam os melhores livros de sua biblioteca.

A metáfora “melhores livros de sua biblioteca” foi largamente empregada desde o Renascimento em combate à tradição da autoridade escrita preconizada pela Escolástica. Esse rápido comentário não só ajuda a aclarar a ciência empírica, como já sugere certa filiação baconiana. Ora, isso é absolutamente coerente com a síntese geológica que reúne os procedimentos taxonômicos típicos da História Natural e o esforço químico.

A metodologia de ensino implementada na EMOP possuía vínculos estreitos com a concepção de ciência de Gorceix. A ênfase dos aspectos aplicados e técnicos para o ensino das ciências geológicas lembra fortemente as teses baconianas. Mesmo assim é preciso levar em conta as ponderações de Oliveira (2002:44), que assinala o apelo às dimensões de utilidade e operatividade em Galileu Galilei, bem como em outros pensadores matemáticos.

A metodologia de ensino de Gorceix revela importantes aspectos de sua visão construtiva e operativa de ciência. Os experimentos e os trabalhos de campo deveriam ser atividades cotidianas dos alunos. No campo, onde estavam as ocorrências minerais e as minas, os alunos eram conduzidos a construir evidências de fatos geológicos. As instruções

exigiam observação, descrição, ensaios, representação, que facilitavam o processo de apreensão da realidade. Os alunos deveriam coletar informações que investigassem hipóteses alternativas expostas. O estilo de Gorceix nas instruções era econômico: indica-se a regra ou princípio a ser seguido e os alunos buscam nexos entre fatos geológicos descritos. Trata-se de método de ensino que induz os alunos a pesquisar.

Esse método era menos enganador para Gorceix. Breves extratos de suas descobertas eram fornecidos aos alunos, deixando claras as lacunas em que descobertas não tivessem ainda sido feitas. Era ainda um método motivador, que faria os alunos a pensar e a julgar por si próprios. Ora, uma vez mais Bacon pode ser lembrado: em vez do método magistral, no qual se predispõe o estudante a seguir um padrão já sistematizado, propõe, como forma de aprendizagem da descoberta, os aforismos, que, “levariam o estudante a lutar para conectar as informações breves” (Oliveira, 2002:206).

O autor assinala ainda como funciona parcela do argumento indutivo de Bacon. A interpretação da natureza procede do experimento para o axioma. Algo idêntico é proposto nas instruções de Gorceix aos alunos.

A crítica de Gorceix ao ensino brasileiro exhibe sua concepção de ciência: o bom professor deve olhar para o livro da natureza; aulas magistrais apoiadas meramente em compêndios revelam o falso professor.

Gorceix defendia o professor investigador, que faz e constrói as ciências geológicas. Acreditava que o trabalho científico do professor deveria influenciar o ensino. Depois de 1885, as aulas de Mineralogia incorporaram os resultados de suas pesquisas sobre minerais que acompanham o diamante em jazimentos de Minas Gerais. Inúmeras evidências já mencionadas nesta tese indicam o valor que atribuía aos ensaios químicos e às observações no campo, como atividade investigativa. Em conjunto, revela-se, pois a noção da indissociabilidade entre ensino e pesquisa.

A visão aplicada das ciências geológicas conduziu o interesse pessoal de pesquisa de ocorrências minerais economicamente úteis. Além disso, alcançou os estudos indicados para seus alunos. O conhecimento almejado por Gorceix foi construído a partir do que já se conhecia, do que já se inventou, apoiando-se nas boas coisas já feitas e admitindo, portanto, a contínua reconstrução do conhecimento no futuro. Há noção de avanço e de progresso, o

culto das idéias novas no cerne do conhecimento. Trata-se, portanto, de construção e de evolução.

Nas palestras realizadas no MN, para os futuros alunos da EMOP, Gorceix faz referências ao descobrimento do Brasil e à ousadia dos bandeirantes. Enaltece as descobertas e cita técnicas de navegação e técnicas diagnósticas minerais. A descoberta da América, por exemplo, caminhou junto com novos conhecimentos ligados às táticas de navegação. A utilização de instrumentos (bateia) e de técnicas diagnósticas minerais levou os bandeirantes a descobrir ricos jazimentos de ouro nas rochas e nos rios.

Oliveira (2002) mostra que a conexão entre o conhecimento mecânico (técnico) e o científico (teórico) havia sido sintetizado por Bacon a partir de várias tradições renascentistas. Está explicada a exigência feita por Gorceix de que os alunos conhecessem como mineiros e siderurgistas trabalham, para poder aperfeiçoar as técnicas e promover o progresso.

Os trabalhos publicados por Gorceix e seus alunos nos “Annaes” descrevem os minerais que constituem as rochas e os minérios da Província. Pretendem deixar claros os critérios e métodos utilizados para obter as informações da natureza. Enfatizam-se ensaios e análises químicas, e seus resultados. Há finalidade educativa: revelar para demonstrar como se alcança a verdade. O conhecimento não aparece separado das técnicas. Saber e fazer andam juntos, como na imagem do matrimônio de verdade e utilidade, teoria e prática de Bacon (Oliveira, 2002:147)

Para Oliveira (2002), Bacon defende a absoluta identidade entre vida contemplativa e vida ativa ou entre verdade e utilidade: “As coisas, tal como são na realidade, oferecem conjuntamente a verdade e a utilidade”; “as verdades teóricas e as regras operativas são idênticas e se apresentam conjuntamente”; “dada a inclinação contemplativa que o conhecimento tivera ao longo da história da filosofia, tratava-se de reforçar a importância das obras, defendendo que a operação e a utilidade fossem sempre utilizadas como guia e fiel da balança na busca da verdade”. O autor ainda ressalta que para Bacon, “a produção de obras socialmente úteis é antídoto às filosofias isoladas e estéreis”.

A ciência preconizada tanto por Bacon quanto por Gorceix iguala verdade e utilidade. Está, pois, de acordo com as finalidades da EMOP e do ensino das ciências geológicas: fazer avançar o conhecimento a respeito dos recursos minerais da Província,

atingir o progresso das nações civilizadas. Orientar os homens que produziam empiricamente o ferro nas centenas de fábricas espalhadas pela Província e, por outro lado, criar as vias de perenização da atividade científica por meio da proteção do Estado. Por fim, alcançar o desenvolvimento econômico e social almejado.

5.3 - O Processo Educativo de Gorceix

As palestras que Gorceix fez para os futuros alunos, em 1876, no Museu Nacional, procurando convencê-los a se inscrever aos exames da EMOP, acham-se associadas à idéia de seu processo educativo. O desenvolvimento de uma região muito rica em recursos minerais, mas possuidora de uma indústria paralisada, por falta de conhecimentos das ciências geológicas e da mecânica, essa seria a realidade da região e o que precisaria ser mudado.

As imagens de homens “descobridores”, “desbravadores”, “Cabrais e Bandeirantes” aparecem associadas às expectativas do professor em relação a seus futuros alunos. A concepção de ciência geológica de Gorceix interfere diretamente na visão de educação. Para ele o conhecimento geológico deveria ser reconstruído a partir do que se conhecia, determinando a valorização do mineiro empírico que ainda movia a indústria mineral da Província de Minas e de toda sorte de conhecimento do passado a respeito dos depósitos minerais. Esperava-se dos futuros alunos não apenas a apreensão desse conhecimento, mas, por meio dele, a inovação. Esperava-se, principalmente, que interviessem e promovessem o avanço do conhecimento, por meio de atitudes que seriam as que os tornariam os “bandeirantes dos novos tempos”.

O desafio, para o Gorceix educador, seria criar condições efetivas para que os alunos adquirissem capacidade de reconstruir conceitos, conhecimentos científicos, mas para que se tornassem sujeitos ativos e participantes do processo de reconstrução econômica e social da Província e, conseqüentemente, da Nação. O desafio de construir a capacidade de reconstruir. A qualidade formal e política dos alunos era participar desse processo de pesquisa, como sugere Demo (1997). Para esse autor, tal reconstrução exige educar para a pesquisa, tendo como condição primordial que o professor seja pesquisador.

Para Demo (1997), o que distingue a educação acadêmica das outras maneiras de educar é o fato de estar baseada no processo de pesquisa e formulação própria. Educar, nesse sentido, é um processo que tem por finalidade a formação de sujeitos competentes, caracterizados por possuir “qualidade formal” e “política”. Sujeitos que, ao sair da escola, sabem como gerar conhecimento novo e, por meio desse conhecimento novo, encontrar a principal razão de sua intervenção ética na sociedade.

Essa análise de vínculos entre ensino e pesquisa traz elementos que possibilitam descrever de forma mais detalhada, alguns aspectos que singularizaram a EMOP, no período de Gorceix. Podemos, pois, compreender a insistência de Gorceix em querer mostrar o acerto de escolher Ouro Preto para instalar a EMOP, e também de seu projeto educativo. Não bastava para ele enfatizar nas aulas de Mineralogia e no gabinete, apenas as técnicas e métodos para a apreensão do conhecimento geológico. Era necessário também que, nos finais de semana, professores e alunos estivessem motivados para se dirigir ao campo, nos arredores da cidade, onde ocorreria o que Demo (1997) chama “genuíno contato pedagógico”.

Os arredores da cidade e a atividade de campo tornaram-se extensão da EMOP. Minerais, minérios, minas e fábricas de ferro eram investigados por professores e alunos, assimilados ao processo de conhecimento e de descobertas pela atividade de ensino amalgamada com a pesquisa dirigida por Gorceix. Alunos aprendiam técnicas e métodos das disciplinas geológicas. Era uma forma de vencer o mero treinamento técnico. Era a possibilidade de emergência do sujeito capaz de criticar, pois, o ambiente educativo também é o lugar para construir conhecimento (Demo, 1997).

Não é por acaso que os alunos voltavam das “viagens de instrução” motivados e propondo toda sorte de projetos de exploração de minas e de usinas, como relata Gorceix em carta ao Imperador. Surgia “o sujeito”, que deveria andar sempre de olhos abertos, reconstruindo-se permanentemente pelo questionamento”, como sugere Demo (1997), para o qual, nesse horizonte, pesquisa e educação coincidem, ainda que, no todo, uma não possa reduzir-se à outra”.

Para o autor, competência é a “capacidade de fazer e fazer-se oportunidade”. Ele tem em vista o perfil do cidadão e do profissional exigido – no caso, “competência questionadora reconstrutiva” – não a simples reprodução de saberes e fazeres, mas a

incorporação do desafio de educar pela pesquisa. Competência refere-se sempre ao desafio da qualidade formal (inovação pelo conhecimento) e política (intervenção ética e cidadania). Do ponto de vista da educação, prevalece necessariamente a definição de competência como processo de formação do sujeito histórico capaz de inovar, mas sobretudo de humanizar a inovação. Para Demo (1997), entre educação e pesquisa há um trajeto coincidente, pois ambas determinam a confluência entre teoria e prática, por uma questão de realidade concreta. Enquanto a pesquisa busca na prática a renovação da teoria e na teoria a renovação da prática, a educação encontra no conhecimento a alavanca crucial da intervenção inovadora, agregando-lhe sempre o compromisso ético.

Aprender a fazer geologia levava os alunos de Gorceix a incorporar também valores e princípios próprios para as futuras intervenções na sociedade, como profissionais, valores que se ligavam estritamente às finalidades da própria escola e do ensino das ciências geológicas: construir a carta geológica da Província e inovar a indústria mineral. No processo educativo, o conhecimento geológico que adquiriam no campo vinha impregnado da consciência da realidade, era o conhecimento inovador, que não só impulsionava novos conhecimentos, como também servia de alavanca motivadora para o futuro compromisso ético dos alunos com a Província e a Nação.

O papel da EMOP seria formar um cidadão competente, capaz de intervir eticamente na sociedade e na economia. Esse cidadão, o aluno egresso, incorporava os valores da Escola e tornava-se parte de um corpo técnico que devia promover o conhecimento inovador. O zelo e a assiduidade, fundamentais para Gorceix, ajudavam a forjar certas atitudes disciplinadoras para guiar atitudes dos egressos na sociedade. Trata-se de delimitar as intervenções dos engenheiros nas atividades econômicas.

Ao lado desse comportamento, também há expectativa de autonomia de pensamento. Os engenheiros têm de fazer levantamentos de campo, apresentar relatórios, projetar e executar serviços que promovam a mineração e a siderurgia. Na EMOP, eram preparados para resolver desafios que envolviam a investigação, problemas teóricos e práticos comparáveis aos explorados pelo próprio Gorceix.

Implicitamente este aceitava que os alunos deveriam, ao longo do tempo, adquirir um papel político crucial: defender o interesse da EMOP e o desenvolvimento das ciências

geológicas. Mas isso dependia do sucesso profissional e da capacidade de promover o progresso, ou seja, a EMOP tinha de preparar para enfrentar tais desafios.

Educar, portanto, inclui ideologia, “porque é impossível descartá-la em qualquer fenômeno humano, em particular naqueles tanto mais marcados pelo desafio da humanização” (Demo, 1997). O processo de formação de sujeitos capazes jamais poderia ser visto como uma produção qualquer. A “ideologia não aparece apenas no sujeito que conhece, mas igualmente no objeto de conhecimento, que neste caso, são seres humanos que sofrem a influência de processos educativos que pretendemos sejam emancipatórios”. O visível da cidadania resultante não é “ideologia”, mas “conhecimento”, por mais difícil que seja separá-los.

Dessa forma, Gorceix não esperava dos alunos egressos apenas competência no manejo formal do conhecimento, mas na escolha das alternativas de sociedade. A seleção de professores era condição central para manter a EMOP. Gorceix procurava escolher, entre os alunos, aqueles que poderiam substituí-lo. Os continuadores deviam agir com zelo e assiduidade, porém deveriam dominar os métodos das ciências geológicas. A viagem de Gorceix, em 1881, serviu de teste: os repetidores puderam revelar suas qualidades. Isso foi nuclear no momento de substituir Gorceix, mas manter a instituição.

A inserção de professores formados por Gorceix, juntamente com outros, sobretudo na elaboração de políticas para o setor mineral, durante a primeira República, identificou-os. Martins (1976) e Roque (1999), consideram os engenheiros da EMOP como um grupo contra-hegemônico de intelectuais orgânicos que atuaram em bloco contra as políticas econômicas liberais dos bacharéis de direito. Apesar disso, os engenheiros só assumiram o poder na década de 1930, quando constituíram um “corpo de experts”, a primeira tecnocracia no governo brasileiro. Na época resgataram a nacionalização da exploração e produção mineral do país.

5.4 - O Ensino Técnico de Gorceix e o Ensino Liberal brasileiro

Marcas da influência francesa acham-se espalhadas em vários aspectos do ensino brasileiro do século XIX. Apesar da matriz comum, encontram-se peculiaridades que se manifestam no projeto e no currículo da EMOP, que a tornaram distinta da EP.

Processos mais rígidos de seleção de alunos, avaliação e exigência de zelo e assiduidade sugerem metodologia de ensino mais exigente e preocupada em inculcar valores e atitudes. A disciplina era, portanto, parte integrante da formação dos engenheiros da EMOP. O fato de exigir, no concurso de admissão, duas etapas de provas, sendo que a última se realizaria no Rio de Janeiro e em Ouro Preto, causou controvérsias, pelo sistema brasileiro (Carvalho, 2002), que, para a admissão aos cursos superiores, exigia a realização de exames preparatórios, prestados diante das Comissões de Instrução Pública das Províncias (Moacyr, 1937), que na verdade eram a conclusão do curso secundário.

A proposta educacional de Gorceix achava-se entrelaçada com sua concepção de ciência geológica. Promovia a formação do engenheiro de minas dando ênfase à experimentação e aos trabalhos de campo, num esforço de colocá-los em condições de fazer avançar a mineração. Valorizava o nexo de teoria e prática na ciência e na formação do aluno. Na época, esse modo pensar estava em conflito com as práticas das outras escolas. Segundo Roque (1999), os alunos da EP consideravam que o ensino era teórico e sem interesse. Havia, portanto, nítidos choques entre os dois modos de ensinar: um rígido e técnico e outro teórico e liberal.

O ensino de ciências no Brasil, na época, era considerado deficiente por Gorceix, pela ênfase à memória, ensinando ao aluno como acertar, mas não como pensar e refletir. Isso trouxe problemas tanto para recrutar alunos, quanto para mudar o comportamento deles. Valdemarin (2000) revela que Rui Barbosa emendou o Decreto do Ministro Leôncio de Carvalho, de 1878. No substitutivo, Rui Barbosa chega a propor a extinção do curso de minas da EP, que, para ele, era “puramente teórico” (Câmara, 1992). Gorceix recrutou para seus primeiros alunos, justamente aqueles que haviam terminado o curso geral da EP, que eram os únicos capazes de responder, ao conteúdo exigido no exame de seleção da EMOP.

Tal situação fez com que se criasse um curso preparatório para os futuros candidatos, a partir de 1877.

Valdemarin (2000:173), ao discutir a reforma educacional projetada por Rui Barbosa, indica que o parecerista identifica a inexistência de agente histórico capaz de reivindicar o redirecionamento dos estudos para a prática produtiva. Rui Barbosa projetou o sonho de um país moderno e capitalista, que dependia do “bom ensino” de ciências. Para essa autora, nos planos de Rui seria criada aqui, pela educação científica, uma burguesia nos moldes europeus e não apenas educada a classe trabalhadora, mas também uma elite esclarecida, ligada às atividades industriais e não apenas à lavoura. A ausência dessa elite, como classe que reconhece mudanças necessárias no ensino, impunha a delegação ao Estado do primeiro passo da reforma.

A proposta educacional de Gorceix causou estranhamento aos professores da EP. O ensino superior brasileiro era apoiado na repetição, as aulas de ciências eram discursos apoiados em livros de texto. Rui Barbosa assinalou o caráter teórico do ensino da EP.

Gorceix, por outro lado, fundou o ensino em princípios expostos em textos concisos, valorizando a atividade de campo e outros aspectos práticos de ensino (como já se viu ao longo desta tese). Para ele, tal metodologia de ensino conduzia os alunos a adquirir convicções firmes e sólidas.

No prefácio do primeiro exemplar dos “Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto”, Gorceix assinala que “seria enganador” ensinar aos alunos teorias, “muito belas”. Elas seriam apropriadas somente a um estudioso já experimentado e vivido. A preleção, tão comum no ensino superior brasileiro da época, predispõe os alunos a um padrão já sistematizado, que se opõe à construção indutiva e sólida do conhecimento.

Nas suas palestras no MN, para convencer os alunos da EP a se inscrever no concurso da EMOP, Gorceix cria imagens e metáforas do que seria o cerne de sua experiência educativa: o conhecimento a ser construído está para ser descoberto e junto com ele a grandeza. A imagem das viagens dos “Cabrais” e “Pinzons” e o prestígio da descoberta do Brasil serve de estímulo e incentivo aos alunos para que persigam o caminho prático e útil. As expedições dos bandeirantes, que com bravura foram da Mantiqueira aos sertões de Minas, descobriram o ouro que conduz ao reconhecimento e à honra. Os conhecimentos científicos a serem construídos pelos futuros engenheiros de minas também

os levariam a descobertas e jazidas minerais. Para os engenheiros, analogamente, estaria reservado a glória de serem os novos desbravadores dos sertões de Minas e do conhecimento científico.

Para compreender a ênfase ao enaltecimento das descobertas passadas é preciso aproximar as considerações de Gorceix do debate, tanto nacional quanto francês. O conhecimento aplicado e útil foi tomado como guia para progresso econômico e moral. Na França, Pasteur criticou o caráter diletante dos estudantes. Defendia o ensino aplicado para aproximar as faculdades de ciências da indústria. No Brasil, Rui Barbosa tratou os estudantes como um grupo de “palradores”. Acreditava ser o resultado de um ensino inerte, porque não se revertia em obras (Valdemarin, 2000). Reconhecia que as causas do atraso vinham da falta de conhecimentos científicos.

É notável a semelhança de argumentos e o alinhamento ideológico que reúne, do mesmo lado, representantes das elites intelectuais, Rui Barbosa e Gorceix. Todos tinham profunda fé no conhecimento científico. Mas não qualquer conhecimento: a dimensão aplicada e técnica tinha especial relevo.

Essa dimensão aplicada adquiria maior importância, naquele momento, na EMP. Pode-se dizer que Gorceix procurou transplantar um modelo técnico para o Brasil. Uma confluência singular de interesses e pressões criou condições favoráveis para que o projeto fosse implementado. Provavelmente isso não poderia ter ocorrido em qualquer lugar do Império. Somente a Província de Minas Gerais reunia a história e condições econômicas, políticas e materiais que criaram uma aliança que rejeitou o ensino liberal.

Parece haver um paradoxo. A EMOP e a EP possuem fortes marcas francesas. Apesar disso, seguiram caminhos muito diferenciados. A primeira perseguiu um ensino fortemente técnico e a segunda tinha caráter liberal. Como já mencionamos, isso implica profunda distinção no currículo e metodologia de ensino (trabalhos práticos de campo e laboratórios, relação ensino/pesquisa, disciplina, etc.). Mas o dilema também se apresentava na França. Lá existiam os defensores da necessidade do conhecimento técnico para ampliar a indústria mineral.

Polanco (1990) revela como cresceram os defensores da aproximação entre as faculdades de ciências e a indústria. Valdemarin (2002) expõe como os intelectuais

brasileiros defendiam uma educação técnica para a elite. As duas tendências de pensamento acabaram cruzadas na EMOP.

5.5 – O Currículo de Gorceix na EMOP.

A EMOP constitui um caso notável de implantação de um projeto educacional claramente distinto dos que vigoraram no Brasil do século XIX.

Inúmeros projetos e reformas de ensino foram imaginados no período. Por vezes se preconizava a simples ampliação do ensino nos moldes em que vigoravam nas escolas já existentes. Outras vezes se criticavam as orientações e defendiam-se escolas muito diferentes. Apesar dessa dispersão de proposições, houve uma marca comum: permaneceram como intenções nunca implantadas.

A EMOP é a implantação de um curso no local escolhido por Gorceix, perseguindo o projeto elaborado por ele, com disciplinas definidas, ensinadas e avaliadas por ele. Para aclarar o fenômeno recorreremos às dimensões expostas por Gimeno Sacristán (2000), que chama atenção para diferentes dimensões do currículo. No caso da EMOP eram particularmente decisiva a noção de currículo planejado, currículo organizado, currículo em ação e currículo avaliado. Entendemos que essas dimensões definiram a singularidade da EMOP, embora tenham sido imaginadas para refletir sobre as condições modernas de ensino.

O projeto geral e detalhado da EMOP foi preparado por Gorceix. De fato, o processo de seleção dos alunos, as disciplinas, a distribuição, a definição de responsabilidades, os mecanismos de avaliação dos alunos, tudo estava sob a responsabilidade de uma só pessoa. O currículo planejado da EMOP, até os planos mais específicos dos conteúdos e programas das ciências geológicas estavam a cargo de Gorceix.

Ao implantar a EMOP, ajustes e adaptações foram necessários. Mas é preciso assinalar que não modificaram certos traços nucleares do projeto. Como tivemos oportunidade de discutir nesta tese, fórmulas essenciais de conteúdo e metodologia de ensino emergiam de uma perspectiva técnica de ciências geológicas. O currículo em ação foi marcado, por mecanismos que procuraram inculcar nos alunos atitudes e valores relativos ao papel do Estado, da ciência e dos engenheiros no desenvolvimento econômico.

A presença de Gorceix no currículo em ação foi significativa. Seus esforços transcenderam o currículo e abrangeram o funcionamento da instituição. Além disso, obteve recursos e leis favoráveis ao funcionamento da EMOP, para que o currículo pudesse funcionar como tinha imaginado.

No período sob análise, o currículo da EMOP foi modificado, as disciplinas foram divididas. Os estudos realizados sugerem que a essa especialização acompanharam correspondentes adaptações das ciências geológicas. No plano detalhado dos tópicos do currículo planejado, as mudanças achavam-se associadas ainda a fatores locais. O avanço do conhecimento sobre ocorrências minerais e sua distribuição na Província de Minas foram incorporados ao currículo. Adaptações na seleção e características do curso também serviram para mudar o currículo (organização geral do curso, seleção e avaliação dos alunos, etc.).

A presença de Gorceix no currículo em ação e no currículo avaliado talvez seja a dimensão mais relevante para mostrar como os engenheiros formados adquiriram certas atitudes diante do conhecimento científico, da valorização da técnica e da indústria mineral e do papel dos profissionais no desenvolvimento econômico.

A dinâmica curricular revela significativa autonomia e liberdade de Gorceix para tomar decisões na EMOP. A garantia para tamanho poder estava na aliança com as elites mineiras, que estiveram mais diretamente envolvidas pelas necessidades de funcionamento da EMOP.

O currículo em ação e currículo avaliado ajudam a explicar como foi formada uma ideologia dos engenheiros da EMOP, próxima das ciências geológicas. A natureza era rica e provedora de bens para o progresso da humanidade. Os minérios constituíram riqueza potencial, mas se dependia da ciência para promover o desenvolvimento, ou seja, a natureza é boa e rica principalmente em ferro, ouro e diamantes, mas não produz por si mesma, carece de conhecimento científico técnico. A Escola foi a forja em que os alunos foram moldados para atender a essas funções pelo progresso social e econômico.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa revela aspectos nucleares do pensamento de Henry Gorceix e seu envolvimento com a fundação e funcionamento da EMOP. De certa maneira, a importância dada por Gorceix às ciências geológicas assegurou a unidade entre os aspectos científico-educacionais e político-ideológicos. Isso se deu por meio do ensino técnico profundamente imbricado com a perspectiva de progresso.

Ciência, técnica, indústria e glória achavam-se amalgamadas nos planos e implementação do curso de engenheiros de minas. Um aspecto animava o outro, apesar de hoje, cerca de cento e vinte nove anos depois, poderem ser tratados separadamente. A cada um deles poderíamos atribuir funções distintas, científicas e educacionais.

A EMOP, tomada como organização, só pode ser comparada a si mesma. Embora possamos traçar certo nexos com instituições francesas. Na França, a ideologia desenvolvida a partir de 1872 do “atraso do país em relação à Alemanha”, desencadeou um processo de

reformas curriculares. Tratava-se de esforço coletivo para aproximar faculdades e indústria. Durante o período napoleônico, a criação das escolas práticas foi deslocada para o interior, postas junto à indústria.

Engenheiros gozavam de privilégios por serem funcionários da máquina estatal. É o corpo de minas, que, em 1878, durante a Exposição Universal de Paris, apresentou os programas de curso da EMP, com destaque para as ciências geológicas. Houve a emergência da Metalogenia, base para a disciplina que veio mais tarde se denominar Geologia Econômica. A criação do Serviço Permanente da Carta Geológica da França e a manutenção da exclusividade dos engenheiros de minas no mapeamento geológico estavam refletidas nos discursos dos professores da EMP: ênfase ao caráter aplicado da ciência. Isso correspondia a um esforço para manter privilégios e poder.

Gorceix, no Brasil, perseguia as metas semelhantes: criar um corpo técnico coeso que promovesse o progresso, com apoio do Estado. Os engenheiros de minas da EMOP comporiam o núcleo do serviço de cartografia geológica de Minas. O trabalho era iniciado na EMOP e deveria continuar por meio do Serviço Geológico da Província de Minas Gerais. As ciências geológicas ocupavam o centro temático do corpo técnico que promoveria o desenvolvimento da mineração e da siderurgia.

O desenvolvimento das ciências geológicas, em Ouro Preto, tomou como modelos Paris e Saint-Etienne. Diversas semelhanças podem ser encontradas no ensino, no currículo e na ideologia: os vínculos com a mineração e a siderurgia, a perspectiva de superar o atraso, o credo de engenheiros, de políticos e de intelectuais. Na Província de Minas Gerais, os homens “de bem” assinalavam o atraso diante do desenvolvimento das outras províncias. Na Assembléia Legislativa e no Governo, intelectuais vislumbravam a possibilidade de equiparar o Império às nações civilizadas.

Gorceix aproveitou as práticas das ciências geológicas da França. Resgatou uma cultura que se desenvolveu ao longo do século XIX, cuja origem estava nas práticas da História Natural e no ensino da Mineralogia e da Geologia. Utilizaram-se recursos semelhantes aos da EMP para conduzir os cursos. Ao mesmo tempo, era possível adaptar a proposta às condições locais. Realizaram-se adaptações, mas a base do conhecimento foram os minerais, as rochas e os minérios da Província de Minas Gerais. Mais tarde, tal conhecimento se tornou matéria de ensino, num exemplo de integração de pesquisa e

ensino. Todos esses elementos científicos e educacionais podem ser identificados na produção dos trabalhos publicados pelos alunos nos “Annaes”.

A adaptação realizada por Gorceix teve inúmeras facetas, várias delas além do alcance desta tese. Mas é possível mostrar que um passo importante foi adotar a Província de Minas Gerais como alvo das pesquisas. Estudar o entorno da escola para que seus alunos pudessem ser envolvidos no esforço de reconstruir o conhecimento e a indústria mineral foi aspecto importante do ajuste às condições locais. Tal processo criava valores e ideologia vinculados à “salvação pela ciência”. Ao mesmo tempo, essa adaptação possuía funções pedagógicas no domínio da ciência e da política: formas de estruturar o ensino, a capacidade científica e a perspectiva de superar o “atraso” do país.

Gorceix sabia que para conhecer as ciências geológicas era preciso saber o que se fez ou o que se pode fazer, para isso era necessário ensinar os alunos no laboratório, fazer experimentos e observações de campo, elaborar mapas geológicos. Procurou convencer os políticos da Província de Minas Gerais dessa necessidade, pois eles também eram os mesmos que escreviam em jornais, faziam parte da elite ilustrada da Província e acreditavam como Gorceix na idéia da salvação pela ciência. Pela educação dos mineiros através dos conhecimentos que naquele momento se desenvolviam na Europa seria possível, novamente, colocar a Província ao lado das mais importantes do Império.

O projeto de Gorceix foi bem sucedido enquanto se manteve certa aliança de forças que combinava a preparação de engenheiro de minas, apoio provincial e imperial. Esse acordo tácito sustentou o projeto de ensino de Mineralogia e Geologia experimental, aplicado e voltado para o progresso econômico. O fim do Império marca a ruptura e abandono desse esforço. Contudo essa forma de olhar o conhecimento científico persistiu nas elites forjadas nos primeiros momentos da Escola de Minas de Ouro Preto.

Nisso a Escola de Ouro Preto foi singular. O ambiente cultural do Império estava marcado por projetos educacionais nunca realizados. Gorceix catalisou certo conjunto de forças que operacionalizaram seu projeto de formar engenheiros de minas. Manifestando habilidade para articular a política regional com a nacional, obteve benefícios que tornaram possível o funcionamento da EMOP. Executa, Gorceix, um projeto científico e educacional durante anos seguidos até que muda a correlação de forças com o fim do Império e, forçado a deixar o Brasil.

Apesar do fim do Império e do retorno de Gorceix à França o projeto educacional se manteve. O ensino das ciências geológicas continuaram a marcar os egressos da EMOP com sinais de cultura, que refletiram num momento importante da História da Geologia e da Educação brasileira.

FONTES PRIMÁRIAS

Manuscristas

Carta do Cons. João Alfredo Corrêa de Oliveira, Ministro dos Negócios do Império, convidando Auguste Daubrée para vir ao Brasil. Rio de Janeiro, 06/07/1872. Arquivo Nacional, IE3 261.

Carta de Auguste Daubrée ao Cons. João Alfredo Corrêa de Oliveira, Ministro dos Negócios do Império. Paris, 06/08/1872. Arquivo Nacional, IE3 261.

Carta do Cons. João Alfredo Corrêa de Oliveira, Ministro dos Negócios do Império, a Auguste Daubrée . Rio de Janeiro, 28/09/1872. Arquivo Nacional, IE3 261

Carta de Auguste Daubrée ao Cons. João Alfredo Corrêa de Oliveira, Ministro dos Negócios do Império. Paris, 08/03/1874. Arquivo Nacional, IE3 261.

Carta de Henry Gorceix a D. Pedro II, datada de 29/09/1877. Arquivo da Casa Imperial – POB. Maço 178 – Doc. 8146.

Carta de Henry Gorceix ao Conselheiro Afonso Celso, datada de 27/02/1880. Arquivo da Casa Imperial. POB. Maço 184 – doc.8385.

Carta de Henry Gorceix a D. Pedro II, datada de 13/01/1887. Arquivo da Casa Imperial – POB. Maço 197 – Doc. 8898.

Distribution des travaux de l'école",s.d. Arquivo Nacional, IE3 177

Curso dos alumnos do segundo anno da Escola de Mineiros – Programma dos cursos de geologia", s.d.. :Arquivo Nacional, IE3 177.

Caderno de notas : Mineralogia. Gorceix. 1º Anno. Arquivo Escola de Minas, Museu da Ciência e da Técnica. Ouro Preto.

Caderno de notas: Curso de Geologia. 2º anno. Dr. Henrique gorceix. Anno de 1877 – 78. Arquivo Escola de Minas, Museu da Ciência e da Técnica. Ouro Preto.

Caderno de notas: Curso Superior. 2º anno, 1ª Cadeira, Geologia- 1ª parte: phenomenos actuais, petrographia. Arquivo Escola de Minas, Museu da Ciência e da Técnica. Ouro Preto.

Caderno de notas: Curso Superior. 3º anno, 1ª Cadeira, Geologia- 2ª parte: descripção dos terrenos e dos principaes fosseis que os caracterisam. Arquivo Escola de Minas, Museu da Ciência e da Técnica. Ouro Preto.

Ofício do Governo Provincial. Arquivo Público Mineiro. SG 986, datado de 18/06/1883, nº 26.

Ofício do Governo Provincial. Arquivo Público Mineiro. SG 986, datado de 08/06/1883, 2ª seção.

Ofício do Governo Provincial. Arquivo Público Mineiro. SG 986, datado de 18/06/1883, nº10.

Impressas

Noticiador de Minas, 22/09/1870

Noticiador de Minas, 26/08/1870)

O Constitucional, 19/08/1870).

Revista do Arquivo Público Mineiro – Ano X – 1905, rolo 04, p.183 e 184.

Organização de uma Escola de Minas na Província de Minas Gerais. *Annaes da Escola de Minas de ouro preto*, n8,p.32-59,1905.

A Escola de Minas, 1876/1976. Ouro Preto: UFOP, 1976. P. 13-16.

“ Conferências feitas no Museu Nacional a cerca do passado, presente e futuro da mineração do ouro, Rio de Janeiro, 1876 ” - *REM*, 45(3), jul-set.,1992

“Riquezas Mineraes da Provincia de Minas”. Conferência feita no dia 31 de março de 1881, no Paço da Assembléia Provincial, pelo Dr. H. Gorceix, Director da Escola de Minas de Ouro Preto, na Augusta Presença de S. S. M. M. Imperiais. *Revista do Arquivo Público Mineiro*. Ano XVIII – 1914, p.19 a 32.

“Instruções para os alunos da Escola de Minas que partem em excursão para o norte da província”. *A Escola de Minas 1876/1976*. Ouro Preto: UFOP, 1976. P. 46-48.

Carta de Henry Gorceix a Costa Sena. *REM*, jul,1952, p.35

“*Exposition Universelle à Paris en 1878. France. Notices relatives à la participation du Ministère des Travaux Publics à l'Exposition Universelle en ce qui concerne le corps des mines. Paris: Imprimerie Nationale, 1878*”.

“Viagem aos Terrenos Diamantíferos do Abaeté, Santos Pires, A.O. *Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto*, nº4, 1884, p.69-121.

“Viagem de Estudos Metallurgicos”. Costa Sena, J. C.. *Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto*, nº1, 1881, p.95-149.

“Noticia sobre a Scorodita existente nas visinhanças do arraial de Antônio Pereira e sobre a Hydrargillita dos arredores de Ouro Preto”. Costa Sena, J. C.. *Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto*, nº3, 1884, p.171-174.

”Exploração das minas de galena do Ribeirão do Chumbo, afluente do abaeté, e Estudo da zona percorrida de ouro preto. Oliveira, F. P. *Annaes da Escola de Minas de Ouro preto*, nº1, 1881. P.35-94.

“Estudo Chimico e Geológico das Rochas do Centro da Provincia de Minas Gerais”. Gorceix, H. *Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto*, nº1, 1881, p.1-12.

“Estudo Chimico e Geológico das Rochas do Centro da Provincia de Minas Gerais”. Gorceix, C. H. *Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto*, nº2, 1883, p.5-22.

“Bacia Terciaria D’Agua Doce nos Arredores de Ouro Preto (Gandarela e Fonseca) – Minas Gerais – Brasil”. Gorceix, C.H. *Annaes da escola de Minas de Ouro Preto*, V.3,1883, p.75-92.

“Estudo dos mineraes que acompanhão o diamante na jazida de Salobro, província da Bahia, Brazil”. Gorceix, C.H. *Annaes da escola de Minas de Ouro Preto*, V.4,1884, p.175-183.

Aguillon, M. L. - *L'École des Mines de Paris. Notice Historique*. Paris: Vve Ch. Dunot Editeur, 1889, 254p.

Livros

Werner, A. G. – “*Nouvelle théorie de la Formation des Filons. Application de cette théorie à l'exploitation des mines particulièrement celles de Freiberg. Ouvrage traduit de*

l'allemand et augmenté d'un grand nombre de notes, dont plusieurs ont été fournies par l'auteur même. A Freiberg: Chez Craz, libraire", 1802.

Dufrénoy, A. – "*Traité de Minéralogie. Paris: Carilian-Goeury et Vor Dalmont, Libraires des Corps Royaux des Ponts et Chaussées et des Mines", 1844.*

Beaumont, E. – "*Leçons de Géologie Pratique. Professés au Collège de France, pendant l'année scolaire 1843-1844. Paris: Chez P. Bertrand, Éditeur, Libraire de la Société Géologique de France", 1845.*

Delesse, M. & Laugel, M. – "*Revue de Géologie' pour l'année 1860. Paris: Dunod, Éditeur, 1861.*

Leymérie, A. – "*Éléments de Minéralogie et de Géologie comprenant des notions de lithologie et un lexique où se trouvent indiqués les caractères génériques des fossiles. Deuxième Édition, entièrement refondue et illustrée de 500 vignettes représentant des formes cristallines, des formes et des coupes des terrains classiques et les fossiles caractéristiques. Paris: Louis Hachette et Ce, 1866.*

Cordier, Feu P. L. A. & Döbigny, C. – "*Description des Roches composant L'Ecorce Terrestre, et des Terrains Cristallins constituant le Sol Primitif, avec indication des diverses applications des Roches aux arts et à l'industrie". Paris: Chez Savy, Libraire – Éditeur de la Société Géologique de France, 1868.*

Fuchs, C. W. C. – "*Guide Pratique pour la Détermination des Minéraux. Traduit de l'Allemand par Guerout, A., Licencié es-Sciences Physiques, préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Paris: F. Savy, Libraire de la Société Géologique de France, 1873.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arlet, G. *D'Héphaistos a Sophia Antipolis. Mineurs et Forgerons*. Saint Etienne: Gedim, 241p, 1991.
- Barreto, V. *O Momento Pombalino*. In: *Curso de Introdução ao Pensamento Político Brasileiro. Primórdios do liberalismo*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1982.
- Barros, R. S. M. *A ilustração brasileira e a idéia de Universidade*. São Paulo: Convívio/USP, 1986.
- Bem-David, J. *O Papel do Cientista na Sociedade: Um estudo comparativo*. São Paulo: Ed. Pioneira/Edusp, 1974.
- Bittencourt, C.M.F. Disciplinas Escolares: História e Pesquisa. In: *História das Disciplinas Escolares no Brasil: Contribuições para o Debate*. Oliveira, M.A.T. e Ranzi, S.M.F. (orgs). Bragança Paulista: Ed. Da USF, 2003, p.9 –38.
- Bonin, B. 'Mirabilis annus' – 1847: la Société géologique de France et l'origine du granite. In: *L'Essor de la géologie française au XIXe siècle. Géochronique*, nº88, 2003,p.30.
- Câmara, M.. *Reflexões – O parecer de Ruy*. Carta. Nº9. Dist. Do Sen. Darcy Ribeiro:Brasília, 1992.
- Carneiro, C.D.R. Perspectivas do profissional de geociências em um cenário de retomada do crescimento econômico brasileiro. *Geonomos*, v. 3, n. 2, p. 23-33, dez. 1995
- Carvalho, J. M. *A Escola de Minas, o Peso da Glória*, 2 ed.ver.- Belo Hte: Ed.UFMG, 2002, 219p.
- Cunha, L. A. *A Universidade Temporã*, 2ª ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

- Dantes, M. A. M. Fases de Implantação da Ciência no Brasil. *Quipu*, vol.5, nº2, 1988.
- Dantes, M.A. M. As instituições imperiais na historiografia das ciências no Brasil. In: *Ciência, Civilização e Império nos Trópicos*. Heizer, A. et al (org). Rio de Janeiro: Access.2001, p.225-234.
- Demo, P. *Educar pela Pesquisa*. 2ªed. Campinas: Autores Associados. 1997, 129p.
- Dias, M.O.L.da S. Aspectos da ilustração no Brasil. *Rev. IHGB*, n.278, p. 105-70, jan-mar 1968.
- Domingues, H.E.B. *Ciência: um Caso de Política. As relações entre as Ciências Naturais e a Agricultura no Brasil Império*. Depto. Hist, FFLCH-USP, São Paulo, 1995.
- Ellenberger, F. Louis Cordier, initiateur de la pétrographie moderne. *Travaux du Comité Français D'Histoire de la Géologie* (COFRHIGEO), nº 20 – 1ª série, 1979.
- Falcon, F.J.C. *A época pombalina (política econômica e monarquia ilustrada)*. São Paulo : Ed. Ática, 532p.
- Faria Filho, L. M. de. Escolarização, culturas e práticas escolares no Brasil: elementos teórico-metodológicos de um programa de pesquisa. In: Lopes, A. C.; Macedo, E. (Org.). *Disciplinas e integração curricular: história e políticas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p.13-35. 230p. p.24.
- Ferraz, M.H.M. *As ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822): o texto conflituoso da química*. São Paulo: 1995. Doutorado em Comunicação e Semiótica. Pontifícia Universidade Católica.
- Ferreira, L. O. *O Nascimento de Uma Instituição Científica: O Periódico Médico Brasileiro da Primeira Metade do século XIX*. São Paulo: Depto. Hist. FFLCH-USP, Tese de Doutorado, 1996.
- Figueirôa, S. F. de M. *As ciências geológicas no Brasil: uma história social e institucional, 1875-1934*. São Paulo: Hucitec, 1995, 270p.
- Figueirôa, S. F. de M. Mundialização da Ciência e Respostas Locais: Sobre a Institucionalização das Ciências Naturais no Brasil. (De fins do século XVIII à transição ao século XX). *Asclépio*, Vol. L-2, 1998.
- Figueirôa, S. F. de M. À Propos de L'enseignement, des Livres et des Échantillons: Les Sciences Géologiques dans les Rapports entre le Brésil et la France au xix^e siècle. *Archives Internationales D'Histoire Des Sciences*. nº 150-151, V.53, 2003, p45-63.
- Gaudant, J. La Société Géologique de France. In: *L'Essor de la Géologie. Géochronique*. nº88, 2003a, p18-19.

- Gaudant, J. La découverte du territoire. In: L'essor de la Géologie. *Géochronique*, nº88, 2003b, p 19-22.
- Gimeno Sacristán, J. *O Currículo. Uma Reflexão sobre a Prática*. Porto Alegre : Artmed, 2000
- Gohau, G. Le Métamorphisme. In: L'essor de la géologie française au XIX siècle. *Géochronique*, nº 88, 2003, p.32.
- Goldenberg, M.. *A arte de pesquisar. Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. Editora Record: Rio de Janeiro, São Paulo. 4ª edição. 2000, 107 p.
- Gonçalves, P. W. A luz invisível: o conceito de analogia na doutrina natural e moral de James Hutton. Campinas: 1997. Universidade Estadual de Campinas. 373p. (Tese, Doutorado em Filosofia).
- Goodson, I.. La Construcción Social del Curriculum. Posibilidades y Ámbitos de Investigación de la História del Curriculum. *Revista de Educación*. Nº295, 1991, p.7-37.
- Goodson, I. Estudando o Currículo: uma perspectiva construcionista social. In: *Currículo: Teoria e História.*; Tradução de Atílio Brunetta. Petrópolis: Vozes, 2002.
- Greene, J. C. & Burke, J. G. The Science of Minerals in the age of Jefferson. *Transaction of The American Philosophical Society*, V. 68, part 4, 1978.
- Guntau, M. The Emergence of Mineralogy as a Scientific Discipline in History. *Proceedings of the 27th. International Geological Congress*. Moscou, 1984, p.199 – 215.
- Guntau, M. The natural history of the earth. In: Jardine, N; Secord, J. A.; Spary, E. C. (eds) *Cultures of Natural History*. Cambridge Univ. Press, 1996.
- Guntau, M. The History of the Origins of the Prussian Geological Survey in Berlin. *History & Tecnology*, 5:51-58, 1873,p.52.
- Hobsbawn, E. e Ranger, T. (org). *A invenção das tradições*. Trad. Luciano Costa Neto. Rio de janeiro: Paz e Terra, 1977.
- Julia, D. Le choix des professeurs en France: Vocation ou concours? 1700 –1850. *PH*, XXX, 1, 1994.
- Julia, D. A Cultura escolar como objeto histórico. *R.B.H.E.*, nº1, Jan/jun. 2001.
- Kuhn, T. *The essential tension*. Chicago: Chicago University Press, 1977 Kuhn, T.
- Laudan, R. Tensions in the concept of geology: natural history or natural philosophy? *Earth Sciences History*, New York, V. 1, p.7 – 13, 1982.

Laudan, R. *From Mineralogy to Geology. The Foundation of a Science 1650 – 1830*. Chicago and London: The University of Chicago Press. 1987, 278p.

Libby, D. C. *Transformação e Trabalho em uma Economia Escravista*. São Paulo: Brasiliense, 1988.

Lisboa, M. A. “A Escola de Minas e Henri Gorceix”. *REM*, V.4, 1950.

Lopes, F. *A Escola de Minas*. Oficinas Gráficas da ENMMOP.(1959).

Lopes, M. M. *O Brasil descobre a Pesquisa Científica. Os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo: Hucitec, 1995, 369p.

Machado e Silva, R. C. *A Emergência do ‘Mineiro’ em Época de Transição (1870 – 1889). Projeções de um devaneio há muito fundado*. Belo Horizonte: UFMG, Dissertação de Mestrado, 1989.

Martins, L. *Pouvoir et développement économique – formation et évolution des structures politiques au Brésil*. Paris: éditions anthropos. 1976.

Médioni, R. Les expositions universelles et la création du Service de la carte géologique de la France. In: L’Espace de la Géologie. *Géocronique*, nº 88, 2003, p 23-24.

Menezes, M.G. Reflexiones sobre el Contexto de la Enseñanza de las Ciencias Geológicas en la Escola de Minas de Ouro Preto, a finales de Siglo XIX. *Documentos del XIII Simposio sobre Enseñanza de la Geología*. Alicante. (2004), p151-155.

Merton, R. *Ciência, Tecnologia y Sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*. Madrid: Alianza Editorial, 1984.

Moreira, A.F. & Silva, T.T. Sociologia e Teoria Crítica do Currículo: uma introdução. In: Moreira, A.F. & Silva, T.T (orgs). *Currículo, Cultura e Sociedade*, 6ª ed. São Paulo: cortez, 2002, p 7-37.

Moacyr, P. A instrução e o Império: subsídios para a história da educação no Brasil 1854-1888. São Paulo:Ed. Nacional, 1937. V.2.

Motta, J. *A formação do Oficial do Exército (Currículos e Regimes na Academia Militar, 1810 – 1944)*. Rio de Janeiro: Cia. Bras. De Artes Gráficas, 1976, 367p.

Pérez Gómez, A.I. *A Cultura Escolar na Sociedade Neoliberal*. São Paulo: Artmed, 2001, 320p.

Pestre, D. Por uma nova história social e cultural das ciências: novas definições, novos objetos, novas abordagens. *Cadernos IG/UNICAMP*, V6, n1, 1996.

- Polanco, X. *Les modes de développement de la science française (de 1666 à nos jours)*. In: *Naissance et développement de la science-monde – production et reproduction des communautés scientifiques en europe et en Amérique latine*; Paris: éditions de la découverte/conseil de l'europe/unesco/textes à l'appui/ anthropologie des sciences et des techniques; p.177-235, 1990.
- Roque, R. C. M. *Os Bandeirantes dos Tempos Modernos. A Escola de Minas de Ouro Preto e o Bloco no Poder em Minas (1889 – 1945)*. Niterói: UFF, Dissertação de Mestrado, 1999.
- Rosa de Lima, M. D. *Pedro II e Gorceix: a fundação da Escola de Minas de Ouro Preto*. Fundação Gorceix, 1977, 291p.
- Rossi, P. *O Nascimento da Ciência Moderna na Europa*. Trad. Antônio Angonese. Bauru, SP: EDUSC, 2001. 494p..
- Rudwick, M. *The meaning of fossils: Episodes in the history of paleontology*. London: McDonald, 1972.
- Resende, M. E. L. *Formação da estrutura de dominação em Minas Gerais: o novo PRM (1889-1906)*. Belo Horizonte: UFMG/PROED, 1982.
- Rudwick, M. The emergence of a visual language for geological science. *History of Science*. 14: 149 – 195.
- Saldanha, J.J. La Formation des communautés scientifiques au Mexique (du XVI au XXe siècle). In: Polanco, X. (org). *Naissance et développement de la science-monde – production et reproduction des communautés scientifiques en europe et en Amérique latine*; Paris: éditions de la découverte/conseil de l'europe/unesco/textes à l'appui/ anthropologie des sciences et des techniques; p.148-176, 1990.
- Santos, L.L.de C.P. História das Disciplinas Escolares: perspectivas de análise. *Teoria e Educação*, 2, 1990, p.21-29.
- Santos, W. G. dos. *Ordem Burguesa e Liberalismo Político*. São Paulo: Duas cidades, 1978.
- Savaton, M. De la minéralogie aux sciences de la terre: La géologie dans l'enseignement secondaire de 1795 à 1988. *Hist. Sci.* 2002, 55/4, 533-558.
- Silva, C. M. da et al. Claude-Henry Gorceix: Trabalho e Competência na Criação de uma Escola e na Formação de Discípulos. *Episteme*, Porto Alegre, nº17, 2003.
- Singer, P. *Desenvolvimento Econômico e evolução urbana*. São Paulo: Nacional, 1968.
- Valdemarin, V.T. *O Liberalismo Demiurgo. Estudo sobre a reforma educacional projetada nos 'Pareceres' de Rui Barbosa*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2000.

Vaz, T. *Determinação de Minerais*. Belo Horizonte: ENMM/Univ. do Brasil, 1953, 200p.

Warde, M. J. Questões Teóricas e de Método: A História da Educação nos Marcos de uma História das Disciplinas. In: *História e História da Educação. O debate teórico-metodológico atual*. Saviani, D., Lombardi, J.C., Sanfelice, J.L. (orgs.). Campinas: autores Associados: HISTEDBR, 2000, p.88-99.

Yin, R. K.. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*; trad. Daniel Grassi – 2ª.ed. –Porto Alegre: Bookman, 2001, 205p.

ANEXO 1

1^o arrivo

Chab. de Macanabogie
Plante. fruitier de l'Amérique
du Nord, de l'Europe, etc. etc.

James	William de France	18
Thomas	Philip de France	12
Henry	Capit	7
John	Messy	90

London, 10th Dec. 1891. The Secretary to the Admiralty.

1. *Monna* - 1. 12. 26
 2. *Caen* - 1. 12. 23
 3. *Leiden* - 1. 14. 15
 4. *Leiden* - 1. 12. 12

- 1° Espèce de 2 Ombres
- 2° Tergate au Cuir
- 3° L'écaille de Baril
- 4° Motté en L'écaille
- 5° Poches de la Cotte

112/10

Christiana Johnson, Mary
M. Johnson and son

5 02 *[Signature]*

*Melba - Pomeroy - and
Gibson*

9 de Maio 77
 Primeiro Posto - em Guaratuba
 " de W. W. W. 77
 Grande Guaratuba 12 de Maio 77 4

16 de Maio 77
 Primeiro Posto de Praia Vermelha
 " de W. W. W. 77

Expediente Marques 6
 23 de Maio 77

Amato Luiz Barreto
 de W. W. W. 77
 Expediente 6

6 de Maio 77
 Propriedade de W. W. W. 77
 Guaratuba -
 Matheus Guaratuba - 10
 " de W. W. W. 77 - 4
 " de W. W. W. 77 - 0
 " de W. W. W. 77 - 0
 " de W. W. W. 77 - 0
 " de W. W. W. 77 - 0

Amato Luiz Barreto
 de W. W. W. 77

13 de Maio 77
 Expediente Marques 6
 23 de Maio 77

Amato Luiz Barreto
 de W. W. W. 77

11 de Março

Fin dos Minérios de Caba

Prata - ~~Amarelo~~ -

Região - Casimiro - 18.
J. Barboza - 17.
Ep. Marquis - 15.

16 de Março -

Prata - Ouro e Platina

~~Ep. Marquis~~ -

Exercício Prático

Costa - 14, 15, 16, 10, 16, 12, 16
Ep. Marquis - 18, 14, 15, 16, 16, 14, 16, 15.
Composto de ouro e prata - 12, 15, 16, 16, 16, 14, 16.
10.º Paralelo - 13, 0, 0, 0.
Matthias Comenius - 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16.

Matthias Comenius - 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16.

Ep. Marquis - 18, 14, 15, 16, 16, 14, 16, 15.
Composto de ouro e prata - 12, 15, 16, 16, 16, 14, 16.
10.º Paralelo - 13, 0, 0, 0.
Matthias Comenius - 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16.

Fin dos Minérios - 27.
Prata - 25.
Ouro - 25.

23 de ~~Mar~~ - 77

Ata de Geologia

O Junta Geol. das pedras de Oca
Prata e Mercúrio da ~~Capitania~~
Cavaco.

Medias de 3 a 10 h 1878

At. Ind.	Medias		Faltas
	Aug.	Sec.	
Cardage	2,6	12,0	1
Junca	15	15,0	0
Chiripimons	3	0	4

27/ Licão de 18 de Março -

Comunicação	
1º classe	14
2º classe	14
3º classe	12
4º classe	12
5º classe	14

Além disso de 18 de Março.

Comunicação	
1º classe	12
2º classe	15

Sua

Comunicação

1º classe	15
2º classe	12
3º classe	15
4º classe	15
5º classe	12

28/ Licão de 25 de Março.

Comunicação	
1º classe	14
2º classe	13
3º classe	12
4º classe	12
5º classe	14

Além disso de 25 de Março.

Sua

Comunicação	
1º classe	15
2º classe	14
3º classe	14
4º classe	13
5º classe	12

1º de Abril

Posta. Alameda - Caxias -

Cypriano - 6

ANEXO 02

Prancha nº 1

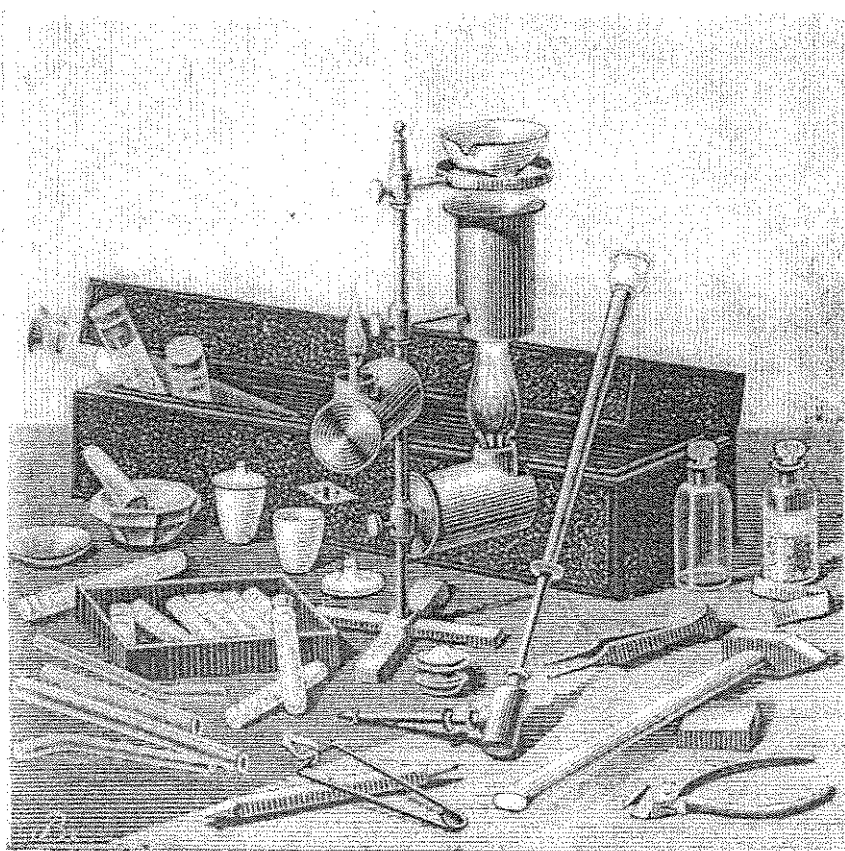
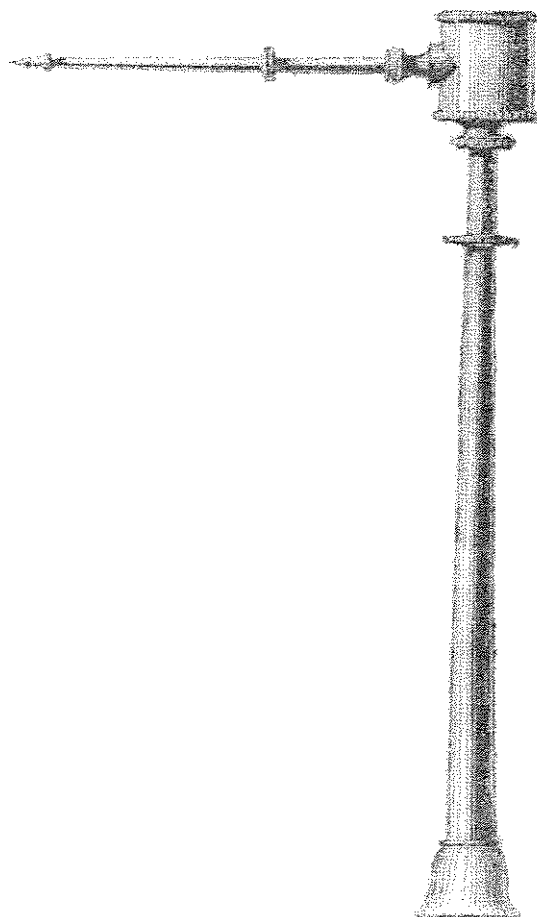


Fig. 121. — Nécessaire pour les analyses
au chalumeau (1).

Editado por Sílvia C. M. Braga, 2.005

Retirado de AD. WURTZ. Dictionnaire de Chimie Pure et Appliquée. Tome premier. Deuxième partie
C-G.Paris:Librairie Hachette et Cie, 1876

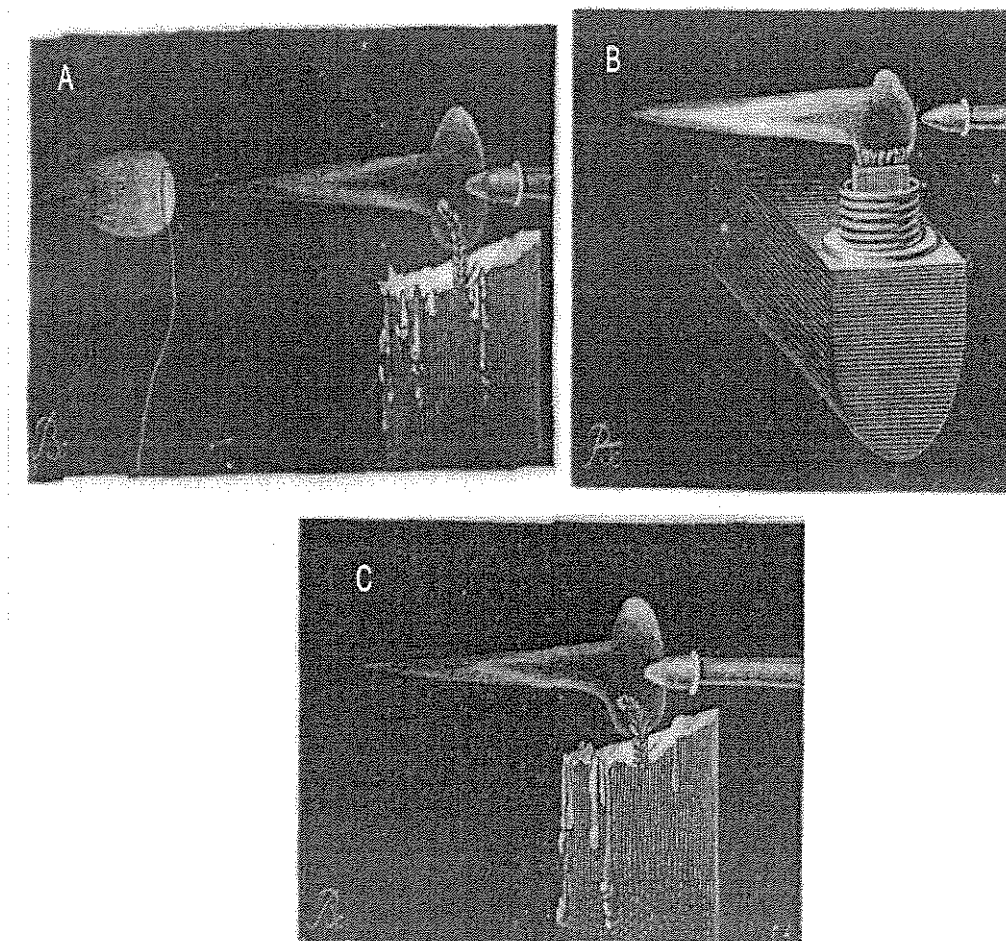
Prancha nº 2



Editado por Silvia C. M. Braga, 2.005

Retirado de AD. WURTZ. Dictionnaire de Chimie Pure et Appliquée. Tome premier. Deuxième partie
C-G.Paris:Librairie Hachette et Cie, 1876

Prancha nº 3

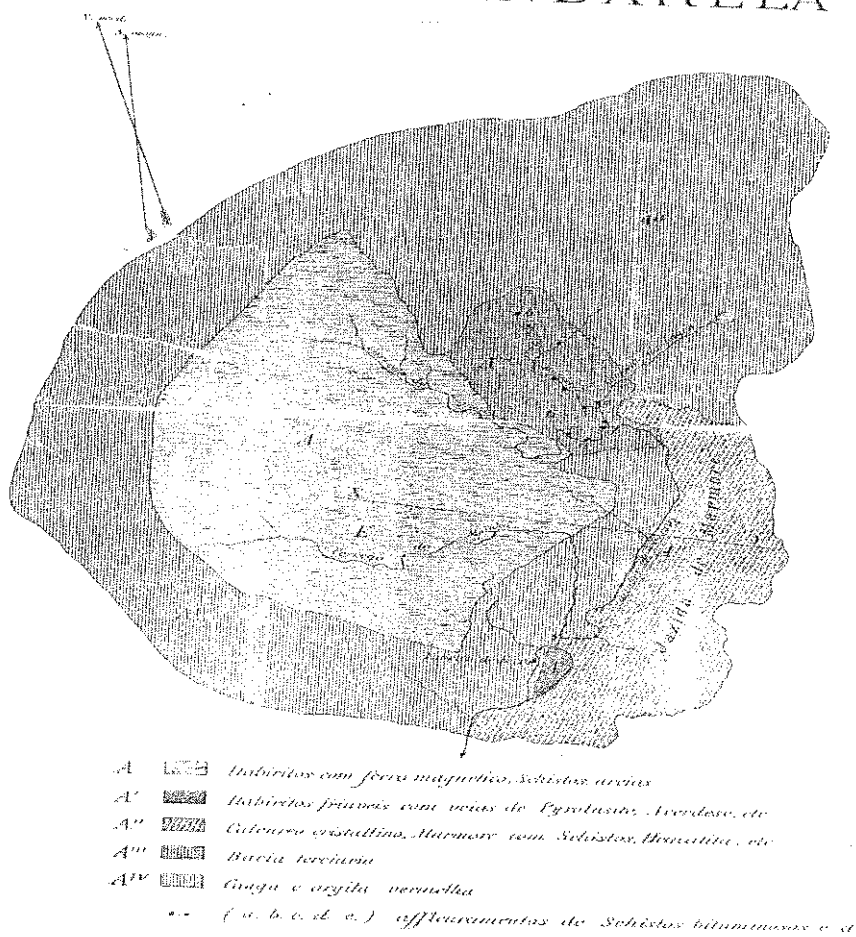


Editado por Silvia C. M. Braga, 2005

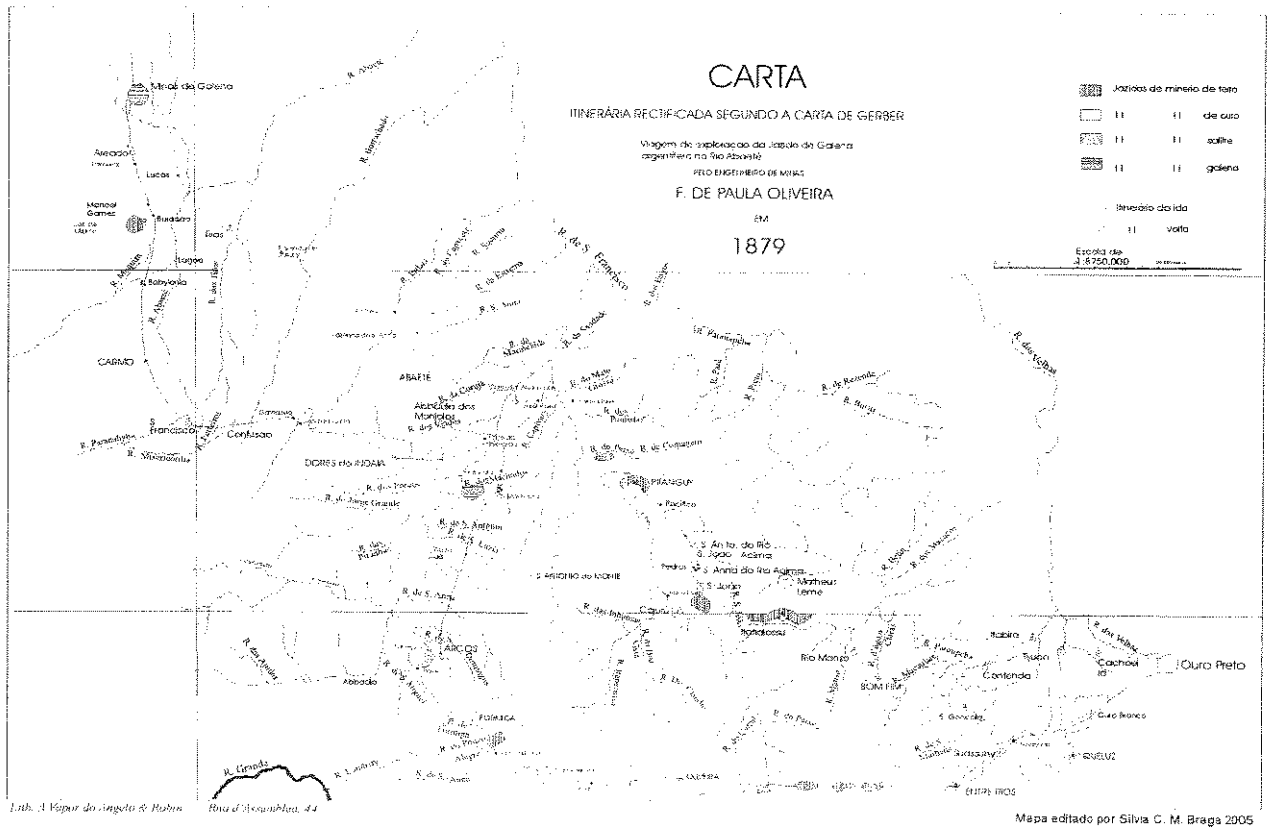
Retirado de AD. WURTZ. Dictionnaire de Chimie Pure et Appliquée. Tome premier. Deuxième partie
C-G. Paris: Librairie Hachette et Cie, 1876

ANEXO 03

PLANTA DA BACIA DO CANDARELA



Planta nº2



ⁱ Claude-Henry Gorceix nasceu em Saint Denis-des-Murs, França, em 1842. Ingressou em 1863, como bolsista, na Escola Normal de Paris, na Seção de Ciências. Em 1866 tornou-se assistente de ciências físicas e naturais, quando se apaixonou para sempre pela geologia. Foi aluno de Achilles Delesse (1817-1881) e de Alfred des Cloizeaux (1817-1897) que lhe ensinaram Mineralogia e Geologia. Em 1867, foi indicado por Delesse para ser agregado assistente junto à Escola Normal. Dois anos mais tarde, foi nomeado para a Escola Francesa de Atenas. Na Grécia permaneceu até princípios de 1874, mesmo após o término de seu contrato, se dedicando ao estudo do vulcanismo, sob recomendação da Academia de Ciências. Auguste Daubrée, nesse mesmo ano, indicou Gorceix para organizar a Escola de Minas do Brasil (Rosa de Lima, 1976).

ⁱⁱ Justificativa próxima a de Gorceix havia sido usada pelos naturalistas franceses, reunidos em torno da Academia de ciências, no período que antecede a criação em Paris, em 1778, do primeiro curso de Mineralogia e Ensaios. Assinala Arlet (1991) que Buffon previa o desaparecimento das matas do país, caso não fossem tomadas medidas que viessem a substituir o carvão vegetal utilizado nas fábricas de ferro pelo carvão mineral. Outros naturalistas argumentavam em favor de instruir os franceses nos conhecimentos necessários à exploração racional dos recursos naturais e com isso terminar com a importação de técnicos da Alemanha e também formar um corpo especializado que viesse a fiscalizar e a instruir principalmente os detentores de concessões de minas pelo Estado. Foi pauta de discussão entre os cientistas franceses onde este curso deveria ser localizado, se na Casa da Moeda, uma vez que havia vinculação direta entre minérios e as finanças ou se no “*Jardin du Roy*” (futuro museu), que era nesta época dirigido por Buffon. Após longas controvérsias entre os naturalistas da Academia de Ciências, que propunham ao Rei, o ensino como forma de melhor aproveitar as riquezas minerais da França, é criada em 1783, a Escola Real de Minas vinculando-a às finanças.

ⁱⁱⁱ A Escola Real de Minas criada formalmente em 1783, com duração dos estudos de três anos, havia sido fechada em 1790. A “*Ecole des ponts et chaussées*” teria sido a única Escola especial que restou durante a Revolução Francesa. A Escola de Minas foi reaberta, em 1795, juntamente, com a criação do Conselho de Minas. Em 1802, a Escola foi fechada, novamente, e foram estabelecidas duas outras escolas dedicadas a aspectos práticos da mineração e da exploração mineral: uma em Geislautern, na bacia de Saar, para treinar na mineração de minério de ferro e carvão, outra em Pesey no Departamento de Mont-Blanc, para instrução na mineração e metalurgia de outros metais que não o ferro. Estas escolas práticas desenvolveram-se e consolidaram-se, na França, sob influência de Freyberg. (Aguillon, 1889).

^{iv} Manoel Ferreira da Câmara Bittencourt e Sá nasceu no arraial de Itacambirussu, na Comarca do Serro Frio, nas Minas Novas do Fanado, em 1762. Formou-se em Leis e Filosofia na Universidade de Coimbra, em 1788. Após passar pela França e pela Academia de Mineração de Freyberg - principal escola da época para formar naturalistas dedicados à mineração - onde foi aluno de Abraham Gotlob Werner (1749-1817), viajou em companhia de José Bonifácio de Andrada e Silva, pelos principais centros mineradores europeus. Após prestar serviços à coroa em Portugal, retornou ao Brasil, quando foi nomeado Intendente dos diamantes em 1807. Era membro da Academia de ciências de Lisboa, onde apresentou várias memórias: “*Ensaio de descrição physica e econômica da Comarca dos Ilhéos; Observações sobre o carvão de pedra que se encontra na freguesia da Carvoeira; Memória sobre as Minas de chumbo e prata e sobre a fundição do ferro por um processo novo.*” Escreveu ainda memórias referentes à agricultura e um Tratado de Mineralogia no Brasil. Conseguiu da coroa autorização para aplicar capital da Intendência na construção de fornos de fundição no arraial de N. S. do Morro do Pilar do Gaspar Soares. Foi eleito Deputado constituinte em 1823, quando sugeriu a criação na Província de Minas de uma Academia Montanística e Docimática. Foi escolhido Senador do Império, por D. Pedro I, em 1826, quando participou da redação da Constituição do novo Império. Morreu na Bahia, aos 73 anos de idade, a 13 de dezembro de 1835. (Extraído da Revista do Arquivo Público Mineiro – Ano X – 1905, rolo 04, p.183 e 184).

^v Uma obra de Werner, traduzida do alemão para o Francês, em 1802, de tradução anônima, hoje parte do acervo da Biblioteca de obras raras da Escola de Minas de Ouro Preto, "*Nova teoria da formação de filões. Aplicação desta teoria na exploração das minas particularmente as de Freiberg*" - "*Nouvelle théorie de la formation des filons. Application de cette théorie à l'exploitation des mines particulièrement de celles de Freiberg*" - traz no prefácio do tradutor esta opção e sentimento: "Esta obra trata principalmente da Oricognosia. Quanto à Geognosia, ciência favorita de Werner, ela não é tão conhecida, mesmo na Alemanha, senão por seus últimos alunos. Há pouco que ele a redigiu como um corpo de ciências. Esperamos poder dar incessantemente este curso de Geognosia. A Geognosia de Werner não é de maneira alguma um sistema de Geognosia, nem mesmo de Cosmologia: Conhecer a estrutura da crosta sólida do globo terrestre, e a disposição recíproca das massas que a compõem, eis ali seus meios; os princípios que devem dirigir o observador, os objetos que devem fixar sua atenção em suas pesquisas, as consequências que o autor já tirou de suas próprias observações, eis o que ele ensina: e, desta maneira que a considero como uma obra de grande interesse. É quando Werner trata as grandes questões de Geognosia, que podemos ver verdadeiramente nele o grande mineralogista, o historiador da natureza".

^{vi} Brochant de Villiers é o professor de Mineralogia, a partir de 1802, na Escola de Minas, que se transfere para Pesey, Aguillon (1889). O curso que monta e do qual é titular por 33 anos, está no livro que publica nesta época, em 1809, "*Traité élémentaire de minéralogie*". Indica no preâmbulo de sua obra que sua mineralogia apresentada seguia os princípios do Professor Werner. (La Grande Encyclopédie – Inventaire Raisoné des Sciences, des lettres et des arts par une Société de Savants et de Gens de Lettres. Paris: H. Lamirault et Cie., Editeurs)

^{vii} Dufrenoy (1792-1857) – A partir de 1827, já leciona Mineralogia, da qual se torna titular em 1835, que ele abandona em 1847 para ser professor no Museu. Não obstante estas ocupações, em 1834 ele se torna inspetor adjunto da Escola de Minas de Paris e inspetor titular em 1836. Em 1848 é o primeiro diretor da Escola de Minas de Paris. Seu ensino pode ser apreciado no seu "*Traité de minéralogie*" (3vol. Et atlas, 1841-1847). (Aguillon, L (1889) in: La Grande Encyclopédie – Inventaire Raisoné des Sciences, des lettres et des arts par une Société de Savants et de Gens de Lettres. Paris: H. Lamirault et Cie., Editeurs)

^{viii} Élie de Beaumont (1798-1874) não pode ser separado de Dufrenoy, notadamente pelo caráter prático de seus ensinamentos" (Aguillon, 1889). Em 1827 ele substitui Brochant de Villiers no ensino da Geologia, do qual passa a ser titular também em 1835, onde fica até sua morte, em 1875. Desde antes de 1856, ele começa a ser substituído por Chancourtois. "Les leçons de géologie pratique professées au Collège de France (2vol.; 1843-1849); la Notice sur les systèmes de montagnes (3vol. In-12), são as obras na qual expõe as bases da teoria de rede pentagonal e a descrição da carta geológica, em colaboração com Dufrenoy. (La Grande Encyclopédie – Inventaire Raisoné des Sciences, des lettres et des arts par une Société de Savants et de Gens de Lettres. Paris: H. Lamirault et Cie., Editeurs)

^{ix} Delesse formou-se engenheiro em primeiro lugar na Escola Politécnica em 1839, entrando para o "Corpo de Minas". Leciona Mineralogia e Geologia na Faculdade de ciências de Besançon, na Sorbonne, na Escola Normal e na Escola de Minas de Paris. Os trabalhos pessoais de Delesse em Mineralogia como em Geologia teórica e aplicada repousam essencialmente em análises químicas. Em Mineralogia dedicou-se a estudar o pseudomorfismo. Evidenciou também o hidrotermalismo e a natureza das rochas. Se ocupou particularmente com estudos sobre o metamorfismo e litologia e no Serviço da Carta Geológica da França liderou os trabalhos da carta agrícola do Departamento de "Seine-et-Marne" e da hidrologia subterrânea de "la Beauce". (La Grande Encyclopédie – Inventaire Raisoné des Sciences, des lettres et des arts par une Société de Savants et de Gens de Lettres. Paris: H. Lamirault et Cie., Editeurs). Em 1860 era vice-presidente da Sociedade de Geologia da França, quando publicou a "*Révue de Géologie*", como um extrato dos "*Annales de Mines*", que o absorveu por quase 20 anos. Esta revista anual tinha o objetivo de indexar os trabalhos de geologia que estavam sendo produzidos, no mundo todo, naquele momento (Gohau, G., 2003). No prefácio da Revista do ano de 1860 ressalta que: "*Sans esprit de système, sans opinions préconçues, nous nous attacherons à présenter chaque année un compte rendu impartial, fidèle et concis des travaux géologiques entrepris dans tous les pays*" (O primeiro volume da "*Revue de Géologie*" faz parte do acervo da Biblioteca de Obras Raras da Escola de Minas).

^x Fuchs vai da Escola Politécnica para a Escola de Minas em 1858 e ao sair foi encarregado de ensinar Geometria descritiva, física e topografia subterrânea, a partir de 1862. A partir de 1865 passa a ser adjunto de

Chancoutois na preparação da “carta geológica detalhada da França”. Cria a disciplina “Geologia Técnica”, que passa a lecionar na Escola de Minas de Paris, a partir de 1879. Fez mais de 60 viagens de estudo, oficiais ou por conta de sociedades industriais, na Europa, no Chile (1870), à Tunísia (1873 e 1874), ao Camboja (1881-82), à Califórnia (1885), ao México (1888). (La Grande Encyclopédie – Inventaire Raisonné des Sciences, des lettres et des arts par une Société de Savants et de Gens de Lettres. Paris: H. Lamirault et Cie., Editeurs)

^{xi} Trabalhou como engenheiro de Minas de 1885 até 1889, quando substituiu Édmond Fuchs na cadeira Geologia Aplicada, nela permanecendo por 46 anos. Segundo Lagny (2003), ele renova profundamente as concepções de metalogenia, em particular descrevendo os fenômenos de alteração superficial de minerais metálicos (1897) e sobretudo mostrando a importância da metalogenia regional através de vários trabalhos. Trabalhos estes que remetem à origem do conceito de Província metalogenética, o qual se revelou particularmente fecundo. O tratado de de Launay foi traduzido em várias línguas e durante várias gerações permaneceu uma referência fundamental.

^{xii} Costa Sena nasceu em Conceição do Serro, Minas Gerais, a 13 de agosto de 1852. Fez curso de humanidades no Colégio Caraça com distinção nos estudos e no comportamento. Estudou na Escola Central do Rio de Janeiro e posteriormente matriculou-se no primeiro curso preparatório da Escola de Minas, (1877-1878), quando ao mesmo tempo lecionava geometria no Liceu Mineiro. Recebeu do governo da Província uma bolsa de estudos para estudar na Escola de Minas e em carta ao Imperador Pedro II, quando estava para se formar em 1880, Gorceix referiu-se a ele como um dos alunos que poderia “vir a substituir um de nós”, devido ao “zelo” com que levava os estudos. A 6 de setembro de 1880 foi provido no cargo de repetidor-preparador da Escola, após submeter-se a concurso no Museu Nacional. Publicou no primeiro número dos *Anaes da Escola de Minas*, em 1881, “*Viagem de estudos metalúrgicos no centro da província de Minas Gerais*”. Foi eleito Senador em 1892. Em 1893, substituiu o Professor Gorceix, que retorna à França, nas disciplinas Mineralogia e Geologia. Organizou mostra de recursos minerais do Estado para a Exposição de Mineração de Santiago do Chile, em 1894. Assumiu a Vice-presidência do Estado de 1898 a 1902. Em 1900 foi nomeado Diretor da Escola de Minas, permanecendo por 19 anos no cargo. Como Comissário Geral do Brasil em Turim, de 1911 a 1913, organizou as seções de Mineralogia nos Museus do Brasil, em Genebra e em Paris (Lopes, 1959).

^{xiii} Antônio Olinto dos Santos Pires nasceu na cidade do Serro. Integra o corpo docente da Escola de Minas de Ouro Preto em 1884 como professor de Matemática, passando em 1885 a lecionar Agrimensura, Topografia e Cosmografia, quando publica nos “*Anaes da Escola de Minas de Ouro Preto*, nº4, o trabalho “*Viagem aos Terrenos Diamantíferos do Abaeté*”. Foi governador do Estado de Minas Gerais, Ministro da Viação e Deputado Federal. Representou o Brasil na Exposição de St. Louis, em 1904 e foi Superintendente das Obras Contra as Secas de 1907 a 1909. Publicou a primeira “Memória Histórica” sobre a Escola de Minas de Ouro Preto, “Relatório sobre Irrigação e Poços Artesianos nos Estados Unidos e na Argélia”, “Speleologia Brasileira” no Congresso de Geografia de São Paulo, 1910 e Memórias e Relatórios lidos no Instituto Histórico do Rio de Janeiro (Lopes, 1959).

^{xiv} Carlos Thomaz de Magalhães Gomes nasceu em Ouro Preto em 1865. Estudou no Colégio Caraça e no Colégio Mineiro em Ouro Preto. Terminou o curso na EMOP, aos 20 anos de idade, em 1885. A partir de 1886, Gorceix designou-o para repetidor e preparador de Química, Física, Metalurgia e Docimasia. Foi professor por 48 anos, (REM. Vol XXIV, nº2, 1965).

^{xv} Leônidas Botelho Damázio era farmacêutico, formado na Bahia. Iniciou suas funções na Escola, como professor repetidor-preparador de Física e Química, no primeiro curso de Gorceix, em 1876 (Lopes, 1959).

^{xvi} Armand de Bovet. Engenheiro de Minas formado na Escola de Minas de Paris, ensinou Exploração de Minas e Metalurgia de 1876 a 1882 e dirigiu interinamente a Escola, quando Gorceix voltou à França, entre maio de 1881 a início de 1882 (Lopes, 1959).

^{xvii} O maçarico consiste de um tubo ligeiramente cônico tendo, mais ou menos, 18 cm de comprimento e um bocal de ebonite na extremidade mais larga. Na extremidade oposta existe uma câmara cilíndrica destinada a reter a umidade e regularizar o sopro, atuando como reservatório. Da câmara parte um outro tubo normal ao primeiro e terminado por um pequeno cone de platina com um orifício de saída do ar, com 0,4 a 0,6 mm de diâmetro. O mineral para ser submetido aos ensaios de fusibilidade e de coloração da chama deve ser preso a

uma pinça de ferro niquelado e terminadas por pontas achatadas de platina. Para submetê-lo a ação de temperatura elevada, usa-se blocos de carvão de madeira. Nos ensaios de coloração de chama e na confecção de pérolas de bórax e de sal de fósforo, utiliza-se geralmente um fio que tenha 10 cm e numa extremidade uma garra metálica e na outra extremidade é sustentado por um suporte de madeira. Nos ensaios pirométricos, a estrutura da chama é importante, quer se trate de uma chama de vela ou do bico de Bunsen. As diferentes zonas da chama delimitam a região da fusão, regiões de oxidação e de redução do mineral. Nesta operação aproxima-se o mineral à chama oxidante da vela ou da região de fusão da chama do bico de Bunsen. Após observa-se os bordos do mineral com uma lupa. Se estão arredondados o mineral é fusível. O grau de fusibilidade é expeditamente determinado por comparação com a fusibilidade de minerais padrões colocados em uma escala de 1 a 7. Na prática, basta verificar se o mineral é difícil ou facilmente fusível ou se é mais ou menos fusível do que aqueles com os quais ele poderia ser confundido. Os minerais que contêm água incham ou decrepitam; os que contêm gases tomam o aspecto de escória ou decrepitam; os que contêm muito ferro fundem em glóbulo magnético devido à formação de Fe_3O_4 , etc.. Os óxidos de muitos metais formam complexos quando dissolvidos em alta temperatura na pérola de bórax, que têm cores características que servem na identificação do metal, enquanto que a pérola de sal de fósforo, da mesma forma, é um reativo adequado para os silicatos. Primeiramente, faz-se a pérola aquecendo o laço do fio de platina até ficar rubro. Mergulha-se o fio no fundente e em seguida retorna-o à chama do maçarico até que se obtenha a pérola. Com a pérola ainda quente toca-se o mineral pulverizado a ensaiar. Primeiro submete a amostra à chama oxidante, tomando o cuidado de observar a cor da chama a quente e a frio. Após, repete-se a operação submetendo nova amostra à chama redutora. Uma tabela fornece as cores das pérolas nas diferentes chamas e o conteúdo metálico do mineral analisado (Vaz, 1953).

xviii Francisco de Paula Oliveira, nasceu no Rio de Janeiro a 08 de janeiro de 1857. Exerceu as funções de secretário-bibliotecário interino e foi repetidor de física e química e preparador de mineralogia de outubro de 1878 a janeiro de 1879. De março a agosto de 1879 fez viagem de estudos de Ouro Preto às minas de chumbodo Rio Abaeté, no sertão mineiro. Trabalho que é publicado no primeiro exemplar dos "Anaes da Escola de Minas de Ouro preto", em 1881, com o título: "Exploração das minas de galena do Ribeirão do Chumbo, afluente do abaeté, e Estudo da zona percorrida de ouro preto até esse lugar." Em Abaeté montou fábrica de ferro catalã, onde permaneceu até 1883. Até 1885, trabalha nas oficinas da Estrada de ferro Pedro II e dirige a mineração Anglo-brasileira, em São Gonçalo, MG, ainda trabalha na mina de ouro de Cuiabá, perto de Sabará e coleciona minerais para a Exposição da Bélgica de 1886, quando vai trabalhar com Orville Derby, como geólogo da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo. Em 1890 passa a ser o diretor da 3ª seção do Museu Nacional, permanecendo até 1891, quando passa a ser chefe do Laboratório da diretoria de Agricultura Química, do Estado do Rio de Janeiro. De dezembro de 1893 a abril de 1894, foi contratado para coletar amostras minerais do Estado de Minas Gerais, para a Exposição do Chile. Antes de ocupar novamente a diretoria da 3ª seção do Museu Nacional, em janeiro de 1895, onde permanece por mais 08 anos, trabalha como engenheiro de 1ª classe da comissão de construção de Belo Horizonte. Em 1895 é geólogo da Comissão do Planalto de Goiás. Ainda no Museu estuda os diamantes de Bagagem, Água Suja, Diamantina, Grão Mogol, Rio do Sono e Rio Santo Antônio, mercúrio do Tripuy, Grafita de São Fidelis, ouro de Honório Bicalho, ferro, manganês e mármore do Gandarela, cobre da Bahia. Sai do Museu para estudar as jazidas de carvão do Pará, após nomeação do Ministro da viação. De 1904 a 1907 é o primeiro engenheiro da comissão White. De 1907 a 1913 trabalha como geólogo do Serviço Geológico (Lopes, 1959).