

Os instrumentos científicos e os manuais no ensino industrial na cidade do Porto (Portugal) na segunda metade do século XIX

*Luís Alberto ALVES¹
Patrícia COSTA²*

Resumo

Com a criação do ensino industrial em Portugal em 1852, iniciou-se uma nova era na formação de uma mão de obra especializada. Sendo um ensino predominantemente prático, implicou a aquisição de um elevado número de manuais em língua francesa, escolhidos pelos docentes das respetivas cadeiras. Há um grande interesse pela produção científica e editorial desenvolvida em França, mas os editores franceses do século XIX também traduziam profusamente obras estrangeiras, resultando daí uma ampla divulgação científica através de monografias mais económicas e de fácil aquisição. Assim, através de uma análise transversal tentamos com este estudo alcançar uma visão global do tema. Aferimos a importância deste tipo de manuais e a existência de uma rede internacional em que Portugal acabaria por se vir a integrar, sobretudo a partir do último quartel de novecentos. Porém, a compreensão do desenvolvimento do interesse nas Ciências Naturais e dos seus antecedentes foram o primeiro passo para a construção de um mapa de ideias que iria ser o fio condutor da nossa investigação. A análise destes conteúdos de uma forma transversal, permite-nos conhecer mais profundamente as práticas educativas, assim como possíveis influências nos métodos didáticos adotados na escola do Porto.

Palavras-chave: Didática. Ensino industrial. Práticas educativas. Manuais.

¹ Faculdade de Letras da Universidade do Porto / CITCEM (Portugal). ORCID 0000-0002-7242-9880.

E-mail: laalves@letras.up.pt.

² Doutorada em Geologia – História e Metodologia das Ciências Geológicas (FCTUC). Coordenadora Principal da Divisão de Documentação e Cultura. Instituto Superior de Engenharia do Porto, Museu do ISEP (Portugal), ORCID 0000-0002-1587-3360.

E-mail: pcmc@isep.ipp.pt.

Scientific instruments and manuals in industrial education in the city of Oporto (Portugal) in the second half of the XIX century

*Luís Alberto ALVES
Patrícia COSTA*

Abstract

With the creation of industrial education in Portugal in 1852, a new era began in the formation of a specialized workforce. As a predominantly practical teaching, it entailed the acquisition of scientific instruments in France, England and Germany to equip the auxiliary educational establishments, and a large number of handbooks in French, chosen by the teachers of the respective chairs. There is a great interest in scientific and editorial production developed in France, but the French editors of the nineteenth century also profusely translated foreign works, resulting in a wide scientific dissemination through more economical monographs and easy acquisition. Through a cross-sectional analysis we tried with this study to achieve a global view of the theme. We scout the importance of this type of manuals and the existence of an international network in which Portugal would eventually become part of it, especially from the last quarter of nine hundred. However, understanding the development of interest in the Natural Sciences and its antecedents was the first step towards building a map of ideas that would be the guiding thread of our research. The analysis of these contents in a transversal way allows us to know more deeply the educational practices, as well as possible influences on the didactic methods adopted in school of Porto.

Keywords: Teaching. Industrial education. Educational practices. Handbooks.

Instrumentos científicos y manuales en la educación industrial en la ciudad de Oporto (Portugal) en la segunda mitad del siglo XIX.

*Luís Alberto ALVES
Patrícia COSTA*

Resumen

Con la creación de la educación industrial en Portugal en 1852, comenzó una nueva era en la formación de una fuerza de trabajo especializada. Como enseñanza predominantemente práctica, implicó la adquisición de instrumentos científicos en Francia, Inglaterra y Alemania para equipar los establecimientos educativos auxiliares, y un gran número de manuales en francés, elegidos por los profesores de las respectivas cátedras. Existe un gran interés por la producción científica y editorial desarrollada en Francia, pero los editores franceses del siglo XIX también tradujeron profusamente obras extranjeras, dando como resultado una amplia difusión científica a través de monografías más económicas y fácil adquisición. Así, mediante un análisis transversal intentamos con este estudio lograr una visión global del tema. Hemos advertido la importancia de este tipo de manuales y la existencia de una red internacional en la que Portugal acabaría formando parte de ella, especialmente a partir del último cuarto de novecientos. Sin embargo, comprender el desarrollo del interés por las Ciencias Naturales y sus antecedentes fue el primer paso hacia la construcción de un mapa de ideas que sería el hilo conductor de nuestra investigación. El análisis de estos contenidos de forma transversal nos permite conocer más a fondo las prácticas educativas, así como las posibles influencias en los métodos didácticos adoptados en Porto.

Palabras clave: Enseñanza. Educación industrial. Prácticas educativas. Manuales.

Introdução

O objetivo do artigo aqui apresentado foca-se na contextualização do desenvolvimento das coleções históricas, mais concretamente de “Mineralogia e Geologia”³ e de “Arte de Minas e Metalurgia”, no âmbito do conhecimento científico no ensino industrial e na Escola do Porto, a par do desenvolvimento em Portugal e numa Europa industrializada.

Estes fatores são de facto indissociáveis e só através da sua conjugação e análise transversal poderemos alcançar uma visão global do tema em estudo. Aferimos a importância deste tipo de coleções e manuais com interligação numa rede internacional de transações de espécimes naturais e materiais didáticos, em que Portugal acabaria por se vir a integrar, sobretudo a partir do último quartel de novecentos.

Porém, a compreensão do desenvolvimento do interesse nas Ciências Naturais e dos seus antecedentes foram o primeiro passo para a construção de um mapa de ideias que iria ser o fio condutor da nossa investigação. Não pretendíamos que o resultado final fosse uma panorâmica exaustiva do tema, mas sim estudar toda a organização da Escola, ao longo dos seus mais de 170 anos de história, ao mesmo tempo que tentámos compreender até que ponto os fatores políticos e económicos vividos em Portugal durante este longo período poderiam ter influenciado o percurso do ensino industrial nesta cidade.

Assim, a existência de gabinetes, laboratórios e museus vocacionados para a instrução prática foi uma realidade no panorama do ensino em Portugal pelo menos desde meados do século XVIII, tendo o seu grande impulso com a criação do Colégio dos Nobres⁴ e com a reforma pombalina da Universidade de Coimbra em 1772. Parte deste progresso significativo, de espírito iluminista é conseguido através de um complexo processo de rotura com interesses corporativos obsoletos, foi alcançado através da aquisição de numerosos equipamentos experimentais e coleções demonstrativas, a par da contratação de homens verdadeiramente irmanados com o espírito científico que estava definido nos estatutos (COSTA et al., 2010).

³ Estas geocoleções estiveram, tradicionalmente, ligadas ao Departamento de Engenharia Geotécnica (DEG) do ISEP tomando atualmente a designação de “espaço museológico de Mineralogia e Geologia” (Cf. Artigos 6.º e 12.º do Regulamento n.º 158/2011 – Regulamento do Departamento de Engenharia Geotécnica – Diário da República, 2.ª série — N.º 45 — 4 de março de 2011, p. 10842-10844).

⁴ Fundado em 1761 e extinto em 1837 pelo Decreto de 4 de janeiro que determinou a abolição do Colégio e providenciou o uso a dar aos seus edifícios, equipamentos e rendimentos. A Escola Politécnica de Lisboa foi a principal beneficiada.

Já no século XIX a Associação Industrial Portuense teve um papel preponderante na criação e desenvolvimento do ensino industrial em Portugal. Prova disso foi a criação da Escola Industrial Portuense, em novembro de 1852, que tinha como o objetivo principal instruir e educar as classes laboriosas da cidade do Porto com uma formação adequada, muito focada na prática, intenção claramente referida na redacção dos seus estatutos publicados no jornal da Associação em finais de 1852.

Rapidamente o governo percebeu a importância desta formação e criou oficialmente o ensino industrial em Portugal pelo decreto de 30 de dezembro de 1852, com uma escola em Lisboa e outra no Porto, iniciando-se assim uma nova era na formação de uma mão de obra especializada (operários, mestres e dirigentes), que ia no mesmo sentido das reformas implementadas pelo Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, liderado por António Maria Fontes Pereira de Melo (1819-1887), um dinâmico interventor político, a par do aumento do número de estradas, caminhos de ferro e linhas telegráficas (MÓNICA, 2009). Estas escolas foram descritas como polos disseminadores de novas ideias que iriam alimentar a tão desejada industrialização (COSTA, 1990).

A Escola do Porto compreendia a instrução completa dos dois primeiros graus de ensino industrial, ensino elementar e ensino secundário, e a 7^a cadeira – *Chimica, applicada às artes* – do ensino complementar, como o descrito no Título III do decreto de criação (PORTUGAL, 1852). Embora seja de salientar que o verdadeiro impulso só viria a surgir nos anos de 1880, devido à primorosa acção de dois homens, titulares da pasta do Ministério das Obras Públicas Comércio e Indústria, nomeadamente António Augusto de Aguiar (1884-1886) e Emídio Navarro (1886-1889).

É interessante destacar que no decreto referido anteriormente existe uma pequena nota que refere que “o ensino industrial e a sua organização devem ter um efeito directo e poderoso no desenvolvimento da riqueza pública”. Assim, com base na documentação consultada podemos afirmar que o governo demonstra de forma clara as intenções de dotar este ensino de meios eficazes para poder contribuir de forma clara para o desenvolvimento nacional, tendo como finalidade aperfeiçoar e tornar mais baratos os produtos da terra e do trabalho.

O ensino industrial teve uma vertente muito prática, sendo esta comprovada pela existência dos denominados estabelecimentos auxiliares de ensino (laboratórios, museus e gabinetes), como o indicado no Título II do decreto que cria o ensino industrial (PORTUGAL, 1852).

Embora o referido decreto não explicita claramente a existência deste tipo de estabelecimentos na Escola do Porto, já era considerada no seu ensino a componente prática. Prova disso é a existência nesta data do estudo prático, em ambiente de laboratório, da química e de trabalhos desenvolvidos

em algumas fábricas do Porto para servirem de oficinas para o ensino do trabalho industrial, recebendo o proprietário uma retribuição, como comprovam os documentos consultados no Arquivo Histórico.

Nesse sentido, logo nos primeiros anos iniciou-se a aquisição de instrumentos científicos em França, Inglaterra e Alemanha, para equipar os estabelecimentos auxiliares de ensino, assim como um elevado número de manuais em língua francesa, escolhidos pelos docentes das respetivas cadeiras. A título de exemplo, em 1853 foi enviado um comissário do Governo à cidade de Paris, José Maurício Vieira⁵, para adquirir algumas máquinas de Física e aparelhos de Química para o auxílio do estudo destas ciências, que chegaram à Escola em 1854.

Nesta altura a Escola ainda não tinha “casa própria” e para conseguir funcionar ocupou alguns espaços cedidos pela Associação Industrial Portuense, possibilitando, em 1854, o início dos cursos livres, inaugurados em 1 de maio, com a duração de três meses.

No que diz respeito aos manuais, havia um grande interesse pela produção científica e editorial desenvolvida em França, comprovada pelas referências à bibliografia recomendada por cada docente nas atas do Conselho Escolar. Porém, os editores franceses do século XIX também traduziam profusamente obras estrangeiras, resultando daí uma ampla divulgação científica através de monografias mais económicas e de fácil aquisição.

A análise destes conteúdos de uma forma transversal, permite-nos conhecer mais profundamente as práticas educativas, assim como possíveis influências nos métodos didáticos adotados no Porto, nomeadamente na área da Mineralogia, Geologia e Arte e Minas.

Os instrumentos científicos

O ensino industrial com os seus laboratórios, gabinetes e museus, deram um grande contributo e impulso ao desenvolvimento do país a nível industrial, comercial e mesmo agrícola.

Na nossa opinião, estes proporcionavam aos estudantes o conhecimento prático de que careciam, dando-lhes a possibilidade de contactarem diretamente com os objetos. Se esses conhecimentos contribuiriam de facto, para o desenvolvimento prático e intelectual e para a melhoria do fabrico dos objetos que correspondiam à sua arte, já não o podemos comprovar. Tais espaços, muito embora não tivessem o cunho necessário que o emergente processo exigia, foram centros vocacionados e privilegiados para a aquisição de novos conhecimentos. Mesmo os alunos que tinham

⁵ Preparador de Física da Escola Politécnica de Lisboa (Portugal).

a possibilidade de frequentar as exposições universais, que não seriam muitos naquele período, não podiam manusear os objetos, o que dificultava a apreensão das novas tecnologias e conceitos.

Não podemos dissociar os estabelecimentos de ensino prático do ensino industrial teórico, uma vez que os seus percursos e as atuais coleções museológicas do Museu do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) estão estreitamente ligados.

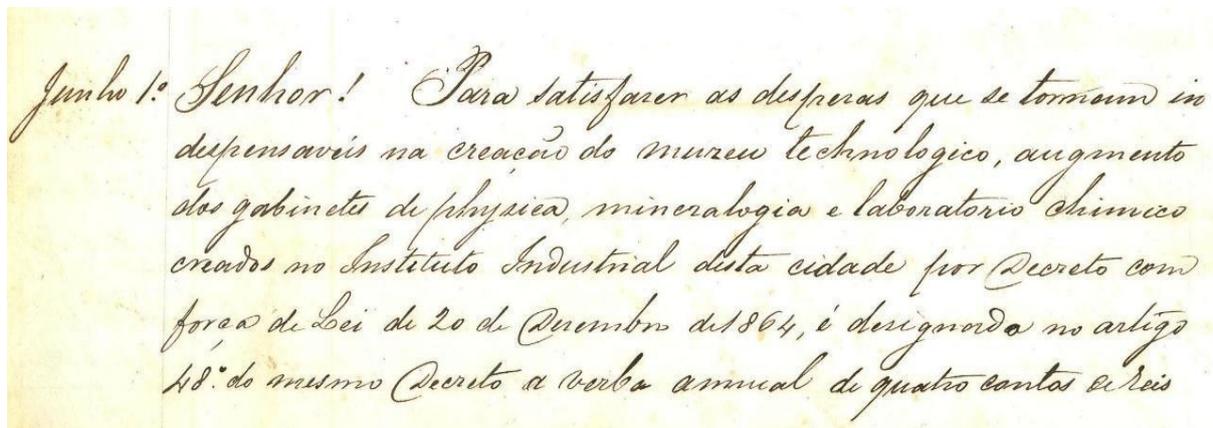
Como comprova a documentação consultada no Arquivo Histórico, o Instituto comprava todos os anos novos modelos, aparelhos e máquinas, no intuito de acompanhar este ritmo de desenvolvimento, enriquecendo os estabelecimentos de ensino prático, extremamente úteis para a instituição. Na prática o apetrechamento fez-se de forma lenta, sempre dependente da disponibilidade financeira ou da existência de local para a sua instalação, mas aqui também se revela a capacidade de atuação dos professores e a possibilidade de dotar o ensino com uma retórica prática que estivesse de acordo com as necessidades económicas da região norte do país (ALVES, 2003).

A seleção do material a adquirir era da competência dos docentes, na qualidade de responsáveis pelas respetivas cadeiras e pelos estabelecimentos auxiliares de ensino. Estes professores demonstraram ter um conhecimento muito rigoroso dos métodos de ensino e do material didático que se produzia na Europa, proporcionando aos alunos uma constante atualização dos seus conhecimentos, assim como um contato mais direto com as técnicas mais atuais, ao tempo em uso na indústria e noutras atividades económicas com ela relacionadas, facto comprovado pelas coleções atuais do Museu do ISEP.

Dos exemplos encontrados na documentação do arquivo histórico verificamos um conhecimento exacto do fornecedor dos instrumentos científicos (fig. 1). Um desses exemplos é a compra do material que agora faz parte da Coleção de Minas e Metalurgia do Museu do ISEP. Esta área que só integrou o plano de estudos com a reforma de 1864 (PORTUGAL, 1864), com a denominação de 7^a cadeira – “Arte de minas, precedida de noções gerais de geologia e mineralogia, docimasia e metalurgia”, lecionada pelo professor António Ferreira Girão, desde 1867, e substituído pelo professor Manoel Rodrigues de Miranda Júnior⁶, em 1880.

⁶ PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de termos de Posse dos professores e mais empregados do Instituto Industrial e Comercial do Porto de 1852-1925 (*manuscr.*).

Figura 1 – Excerto da cópia da carta enviada a Sua Majestade o Rei D. Luís onde o diretor no Instituto Industrial do Porto solicita autorização para a compra efetiva de material didático para alguns estabelecimentos auxiliares entre eles o Gabinete de Mineralogia.



Fonte: Carta datada de 1 de junho de 1867, documento pertencente ao Arquivo Histórico do Museu do ISEP

Durante a nossa investigação, que teve por base essencialmente fontes primárias, concluímos que para este conhecimento tecnológico também terá contribuído a presença de representantes do corpo docente nas Exposições Universais que proliferaram na segunda metade do século XIX, permitindo que o conhecimento científico desenvolvido nos estados líderes da Revolução Industrial chegasse a países mais periféricos da Europa, como era o caso de Portugal, com a aplicação das novas invenções ou, neste caso, o conhecimento delas.

Como é natural, as atividades desenvolvidas em ambiente de laboratório visavam o reforço do conhecimento conceptual, através do desenvolvimento de atividades demonstrativas dos conteúdos científicos previamente ministrados na parte teórica das cadeiras lecionadas.

Atualmente, fruto deste conhecimento, o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) é detentor de um acervo museológico considerável, composto por um leque diversificado de coleções, designadamente de Física, com os seus instrumentos de ótica, hidrostática, calor, acústica ou pneumática; de Química, com destaque para as balanças e diversos utensílios de laboratório; de Mecânica, com modelos de máquinas a vapor; de Civil, com maquetes de pontes e outras construções; de Mineralogia, Geologia, Minas e de Metalurgia, com maquetes mineiras e de fornos, amostras petrográficas-mineralógicas; de Desenho, com diversos modelo de gesso; Matemática, com modelos tridimensionais de Geometria Descritiva, e de Eletrotecnia, com aparelhos de medidas elétricas, telégrafos e modelos de motores, fruto de mais de 165 anos de atividade letiva em prol do ensino industrial.

No decurso deste longo historial foi conferido, como já vimos, um enfoque substancial às componentes aplicada e experimental da aprendizagem, pelo que estas coleções iam sendo manuseadas por professores e alunos, o que lhes conferia uma dimensão dinâmica. Pelas suas características e historial subjacente, este acervo reveste-se de um interesse histórico-científico considerável para o estudo dos diferentes métodos de ensino praticados nos estabelecimentos de ensino industrial. As coleções são de grande qualidade científica e pedagógica, quanto ao seu conteúdo e organização sistemática, mesmo se comparadas por padrões atuais.

As mesmas foram adquiridas a importantes firmas como a Les Fils d'Émile Deyrolle, com coleções na área da História Natural, a conhecida casa Dr. F. Krantz, na área da Mineralogia e Geologia, Theodor Gerdorf, na área da Metalurgia, J. Digeon, na Arte de Minas (figs. 2, 3, 4 e 5), Secretan ou Ducretet, na área da Física e Eletrotécnia, J. Schroder, na área da Mecânica ou a B. Barral, na área da Química (COSTA et al, 2012).

Figura 2 - Detalhe de etiqueta do Construtor Theodor Gersdorf, Freiberg (Alemanha).



Fotografia: Patrícia Costa

Figura 3 - Detalhe de etiqueta do Construtor J. Digeon, Paris (França).



Fotografia: Patrícia Costa

Figura 4 - Etiqueta de espécime fóssil e caixa cartonada do fornecedor Les Fils d'Émile Deyrolle, Paris (França)



Fotografia: Patrícia Costa

Figura 5 - Etiqueta de espécime fóssil do fornecedor Dr. F. Krantz, Bona (Alemanha)



Fotografia: Patrícia Costa

Os espécimes e instrumentos comprados são, assim, predominantemente de origem estrangeira, principalmente alemã e francesa, o que denota um conhecimento, por parte dos professores de então, do que de melhor se produzia e comercializava a este nível na Europa, assim como uma importação significativa desses mesmos conhecimentos para a realidade do nosso país.

Podemos afirmar, com base na documentação consultada, que a seleção e aquisição dos materiais didáticos tinham como base os programas das aulas teóricas da Escola do Porto, salientando-se sempre a boa qualidade e a importância científica e pedagógica dos exemplares que deveriam compor os gabinetes e os laboratórios de ensino prático, durante várias décadas.

A utilidade didática destas coleções não se esgota no século XIX. A título de exemplo, algumas amostras continuam em uso para algumas aulas práticas e teórico-práticas das unidades curriculares de Geologia e de Laboratório de Geociências (1º ano da licenciatura em Engenharia Geotécnica e Geoambiente), aproveitando-se a sua exibição em vitrinas colocadas no corredor principal do departamento para facilitar o acesso aos estudantes.

Assim o acervo do Museu do ISEP contribui quer para a reconstituição do percurso histórico do Instituto Superior de Engenharia do Porto quer para o estudo do ensino industrial em Portugal, ao mesmo tempo que demonstra os grandes avanços técnicos que foram surgindo na segunda metade do século XIX.

Os Manuais de ensino

Os manuais de ensino, tal como eram denominados no século XIX em Portugal, sofreram uma evolução ao longo dos tempos, dado que estes passaram a ser mais ilustrativos do que descritivos, o que permitia às classes operárias, não muito instruídas, entender de forma mais didática as novas tecnologias⁷.

Os manuais adotados para cada cadeira eram escolhidos e designados pelo docente, tal como acontecia com os instrumentos científicos e com os programas, e aprovados pelo Conselho Escolar. O cruzamento de toda esta informação permite-nos efetuar uma leitura transversal sobre as matérias e metodologias de ensino em vigor. Salientamos que, até ao momento, não foram realizados estudos ou investigações sobre este tema na escola do Porto, o que torna este trabalho, iniciado no âmbito de uma tese de doutoramento, único neste contexto.

Foram colocadas inicialmente várias questões: Terão servido estes de matriz para a elaboração do programa da cadeira? Estavam de acordo nos seus conteúdos e abordavam todas as matérias? O porquê de serem maioritariamente franceses ou de tradução francesa, uma vez que os alunos eram pouco letrados? O porquê de estes autores e não de outros? Estas serão as questões a que tentaremos dar resposta neste artigo.

Os livros adotados eram apresentados pelo docente ao Conselho Escolar, o qual, como referimos, para aprovação e registo em ata. Na sua grande maioria estes manuais eram impressos em língua francesa, o que nos levou a refletir sobre a seguinte questão: dado que para ser admitido no ensino industrial, em 1852, era apenas necessário ter completado 12 anos e saber ler e escrever (PORTUGAL, 1852), estaria ao alcance dos mesmos a compreensão dos manuais recomendados? Pensamos que não!

Ao contrário do sucedido noutras instituições, em que diversos livros de referência foram traduzidos para português⁸, não encontramos durante a nossa investigação qualquer exemplo dessa prática na escola do Porto. Para além disso, existia também, na época, uma escassez considerável de livros de referência escritos em português, facto que terá levado os docentes a optar por obras estrangeiras, mais concretamente francesas, dado o interesse existente pela produção científica e

⁷ Em finais de oitocentos houve grandes tiragens de obras publicadas na *Biblioteca do Povo e das Escolas* (antecessora da *Biblioteca de Instrução Profissional*), abrangendo um grande número de leitores, inclusive, devido a títulos com alguma especificidade e para estratos profissionais bem delimitados.

⁸ Como foi o caso de José Monteiro da Rocha que traduziu alguns livros franceses adotados na Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra. Figueiredo, Fernando B. (2011) *José Monteiro da Rocha e a atividade científica da "Faculdade de Matemática" e do "Real Observatório da Universidade de Coimbra: 1772-1820"*. Tese de doutoramento não-publicada. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Departamento de Matemática. Coimbra. Portugal.

editorial desenvolvida em França. Porém, é de salientar que os editores franceses do século XIX também traduziam profusamente obras estrangeiras, resultando daí uma ampla divulgação e livros mais baratos e fáceis de adquirir.

Com a análise destes conteúdos ficamos a conhecer mais profundamente as matérias ministradas no ensino, assim como possíveis influências nos métodos adotados.

Podemos destacar o exemplo da cadeira dedicada à Mineralogia, Geologia, Docimásia e Arte de Minas. Apesar de só ter surgido em 1864 e começado a funcionar a partir 1867, verificamos com base no catálogo de livros pertencentes à biblioteca do Instituto Industrial, elaborado em 1868, que já existiam neste estabelecimento alguns livros relacionados com estas áreas.

De Mineralogia e Minas existiam 24 exemplares, entre monografias e folhetos. Destacamos essencialmente três tipos de obras (Quadro 1): (1) obras setecentistas e até 1820, anteriores às reformas liberais de 1836/37; (2) manuais de formação geral, generalistas e transversais à Mineralogia, Geologia e Minas caracterizados por múltiplas reedições e difusão internacional; e (3) trabalhos específicos e monografias resultantes da atividade científica das primeiras comissões geológicas, cujas publicações eram distribuídas por instituições do país e do estrangeiro.

Quadro 1 - Algumas obras de referência na área da Mineralogia e Geologia utilizadas no Instituto Industrial do Porto, ou disponíveis no seu acervo bibliográfico

Obras setecentistas e publicadas até 1820	Manuais de Formação Geral	Trabalhos específicos
Vallerius, Manuel du minéralogiste, ou, Sciagraphie du règne minéral, 1753	Héron de Villefosse, <i>Explication des planches de l'atlas de la richesse minérale</i> , 1838	Carlos Ribeiro, <i>Memórias sobre as minas de carvão dos distritos do Porto e Coimbra</i> , 1858
Johann Gottschalk Wallerius, <i>Systema Mineralogicum : Quo Corpora Mineralia in Classes, Ordines, Genera et Species Suis Cum Varietatibus Divisa Describuntur, Atque Observationibus</i> , 1778	M. J. F. Blanc, <i>Nouveau Manuel complet pour l'exploitation des mines</i> , 1844	Carlos Ribeiro, <i>Memória sobre as minas de chumbo de S. Miguel d'Ache e Segura</i> , 1859
Bergman, <i>Minéralogiste ou sciagraphie du régné minéral</i> , 1792	Dufrénoy, <i>Traité de Minéralogie</i> , 1856	Carlos Ribeiro, <i>Memoria sobre o grande filão metalifero d'Albergaria a velha a Oliveira de Azeméis</i> , 1866
Brochant, <i>Traité élémentaire de Minéralogie</i> , 1801	Landrin, <i>Dictionnaire de Minéralogie, de Géologie et de Métallurgie</i> , 1856	
Haüy, <i>Traité de Mineralogie</i> , 1801	Lesoinne, <i>Cour de métallurgie générale</i> , 1860	
Berzelius, <i>Nouveau Système de Minéralogie</i> , 1819	Baret, <i>Tenue des livres appliquée a la comptabilité des mines de Houille des hauts fourneaux et usines à fer</i> , 1861	
Robert Jameson, <i>System of Mineralogy</i> , 1820	Jullien, <i>Traité théorique et pratique de la métallurgie du fer</i> , 1861	
	Simonin, <i>Vie souterraine ou les mines et de mineurs</i> , 1867	

Fonte: Elaboração dos autores

Como podemos confirmar através das figuras 6 e 7, a relação dos livros de Mineralogia existentes na biblioteca do Instituto Industrial do Porto, em 1868, ou seja, um ano após o início de funcionamento da disciplina, já era considerável.

Figuras 6 e 7 - Relação dos livros de Mineralogia da Biblioteca do Instituto Industrial do Porto, em 1868.

Quantidade	Autores	Título das Obras	Ano	Observações	Quantidade	Autores	Título das Obras	Ano	Observações
<i>Mineralogia</i>									
6 3º	Dagman	Mineralogiste ou description du regne mineral	1792	2 incompleta	2 1º	Landrin	Dictionnaire de mineralogie de geologie et de metallurgie	1856	1
6 3º	Derzelius	Stoerachs systeme de mineralogie	1819	1	6 1º	Dufrenoy	Traite de mineralogie	1826	4 e atlas
6 3º	Berchard	Traite elementaire de mineralogie	1801	2	6 1º	Barlet	Traite des laves appliquees a la constablite des mines de Bourbonne de hauts fourneaux	1861	1
6 1º	Carlos Ribeiro	Mineraria sobre a grande ilha metalifera d'Alto Aguiar a Villa de Alentejo	1868	1 folheto	6 3º	Blanc de J. P.	Manuel complet pour l'exploitation des mines	1864	2
6 1º	Carlos Ribeiro	Mineraria sobre as minas de Carvão do Crato de Lisboa	1868	1 dita	6 3º	Leissner	Lehrbuch der Metallurgie	1862	1 e atlas
6 1º	Carlos Ribeiro	Mineraria sobre as minas de Chumbo de S. Ildefonso	1868	1 dita	6 1º	Rivot - M. L. E.	Principes generaux du traitement des minerais metallurgiques	1859	2
6 3º	Hay	Traite de mineralogie	1801	4 e atlas	6 1º	Héron de Ville fore	Reproduction des planches de l'Atlas de la Recherche miniere		1 e atlas
6 1º	Jullien	Traite theorique et pratique de la metallurgie du fer	1861	1 e atlas	6 2º	Les Ingenieurs des mines	Annales des mines, collection complete de 1822 a 1855		80 e despatches
6 3º	Robert Jameson	Systeme of mineralogy	1825	4	6 3º	Lambert - G. H.	Fundimentary treatise on the metallogie of copper	1862	1
6 3º	Vallero	Systeme mineralogique ou corpus mineralia	1794	2	6 2º	S. J. P. de S. J. P.	La siderurgie	1865	1 folheto
6 3º	Vallero	Mineralogie ou description generale des substances du regne mineral	1783	2 Com duplas	6 3º	Lequille	Le fer e l'acier		1
6 1º	Sorcin	Des deuteraires	1857	1					
6 1º	Sorcin da Costa	Mineraria prehistorica de S. J. P. de S. J. P.		1 e folheto					

Fonte: Documento pertencente ao Arquivo Histórico do Museu do ISEP

Na área da Geologia existiam cerca de uma dezena de obras, com destaque para: Carlos Ribeiro, *Estudos geológicos. Descrição do solo quaternário das bacias hydrographicas do Tejo e Sado*, 1866; Carlos Ribeiro, *Reconhecimento geológico e hidrológico dos terrenos das vizinhanças de Lisboa*, 1857; Charles Lyell, *Principes de Géologie*, 1843; Charles Lyell, *L'homme fossile en France*, 1852.

Existiam ainda volumes das seguintes áreas: História Natural, Paleontologia e Zoologia e doze de Botânica, onde destacamos dois livros de Lineu.

Todavia, nenhuma das obras registradas na biblioteca do Instituto em 1868, foram sugeridas posteriormente como compêndios de referência, pelos professores das cadeiras em estudo. Este facto evidencia um investimento por parte do Conselho Escolar, no sentido de adquirir novas obras todos os anos, nomeadamente as recomendadas pelos docentes.

A primeira referência que encontramos a compêndios recomendados data de 30 de julho de 1874, seis anos mais tarde que a data de criação da 7ª cadeira, na ata do Conselho Escolar⁹. Para o primeiro curso, ou seja, a parte que dizia respeito à análise e ensaios dos minerais úteis, o professor António Ferreira Girão optou pela Mineralogia Aplicada de Burat¹⁰ (fig. 8) e pela Geologia Elementar de Beudant (fig. 9).

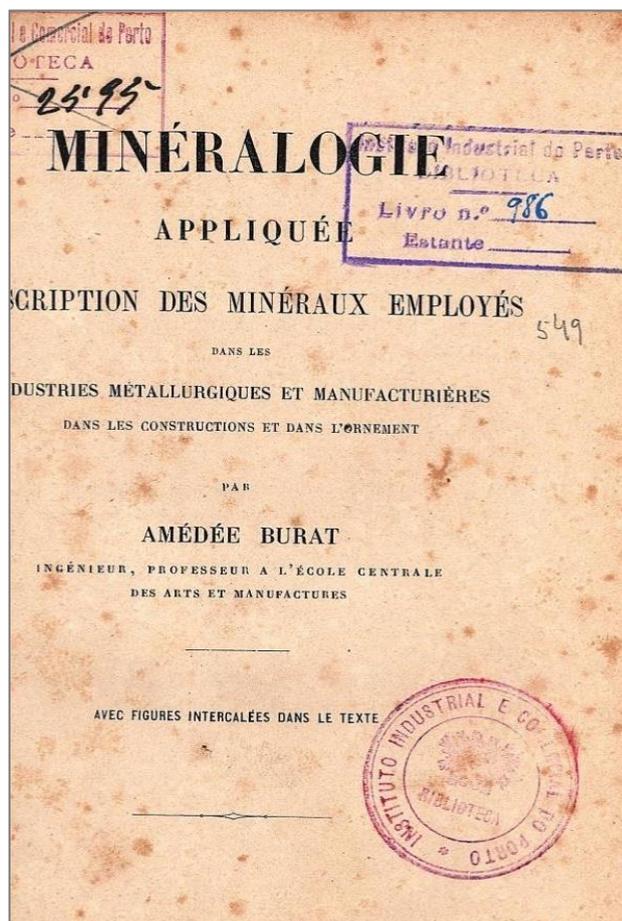
Amédée Burat escreveu um conjunto de obras didáticas destinadas especialmente ao ensino, e um desses exemplos foi o livro atrás mencionado. O compêndio de Burat compreende as seguintes matérias: Depósitos minerais; Características físicas dos minerais; Cristalografia dos minerais; Aplicação das leis da Cristalografia para as espécies de minerais; Características químicas, classificações dos minerais. O exemplar existente na Biblioteca do ISEP é de 1864, o que não é muito desfasado da data de criação da cadeira.

Entre 1845 e 1857, para a matéria adotada na disciplina de Exploração de Minas, Roque Fernandes Thomaz já tinha adotado este livro, na Universidade de Coimbra (FERREIRA, 1998).

⁹ PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de Atas do Conselho Escolar - Ata da sessão de 30 de julho de 1874 (*manuscr.*).

¹⁰ Amédée Burat (1809-1883) Geólogo francês, engenheiro de minas civil, foi professor da Escola da Normandia em 1838 e professor de Geologia, Mineralogia e de mineração na École Centrale des Arts et Manufactures (<http://www.ecp.fr/>) entre os anos de 1841-1881 [<http://www.minrec.org/artwork.asp?artistid=59&cat=1>].

Figura 8 - Página de rosto do livro de Amédée Burat, *Minéralogie Appliquée* de 1864, recomendado para o ensino da 7ª cadeira – *Arte de Minas, Docimásia e Metalurgia* em 1874.

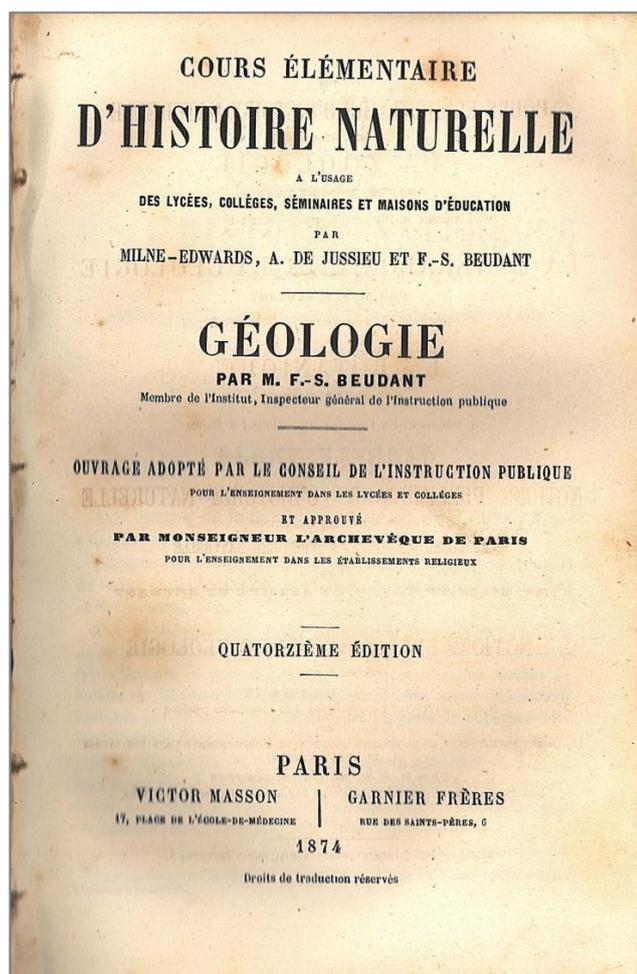


Livro pertencente ao Fundo Bibliográfico Antigo do ISEP

Sobre a outra obra, da autoria de François Sulpice Beudant (1787- 1850), é interessante referir que no início do livro está descrito o programa para o ensino da História Natural nas escolas, programa esse adotado pelo *Conseil Royal de L'Instruction Publique*. Está organizado de forma sucinta, da seguinte maneira (fig. 9): Noções preliminares sobre o globo terrestre; Fenómenos geológicos da atualidade; Aplicação dos factos atuais aos fenómenos antigos; Composição da crosta terrestre.

Salientamos que, à semelhança do anterior, este livro tinha sido adotado, entre 1842 e 1845, também por Roque Fernandes Thomaz, para o ensino da Mineralogia e Geologia.

Figura 9 - Página de rosto do livro de François Sulpice Beudant, *Cours Élémentaire d'Histoire Naturelle, Minéralogie*, 4ª ed. 1874. Recomendado para a 7ª cadeira em 1874.



Livro pertencente ao Fundo Bibliográfico Antigo do ISEP

Na segunda parte da cadeira, denominada de segundo curso e onde se ensinava exclusivamente Arte de Minas, segundo o programa descrito na ata do Conselho Escolar de 1870, o professor recomendou igualmente o livro de “Géologie Appliquée” (Geologia Aplicada) de Amédée Burat, em dois volumes (fig. 10).

O primeiro volume abordava as seguintes matérias: Características gerais dos terrenos, fenómenos superficiais; Composição da crosta terrestre, classificação dos terrenos; Fósseis característicos; Terrenos de transição; Terrenos secundários; Terrenos terciários, quaternários e aluviões; Terrenos eruptivos; As montanhas; Regime de águas subterrâneas; Aplicação da geologia à agricultura.

No que concerne ao segundo volume eram abordados os seguintes conteúdos: Depósitos metalíferos; Filões metalíferos; Depósitos irregulares, veios, filões e montes de contacto; Descrição

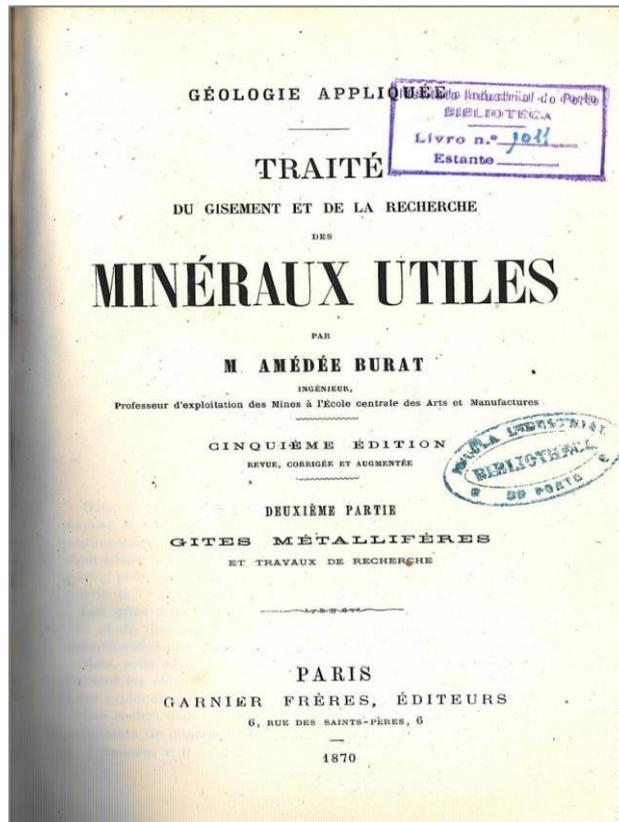
das principais zonas metalíferas; Relação dos depósitos metalíferos com as rochas eruptivas; Continuidade e mudança dos depósitos em profundidade; Preparação mecânica dos metais; Trabalhos de pesquisa; Influência da composição e aspecto dos depósitos minerais nos métodos e nos processos de exploração.

Tendo como base o escasso programa da 7ª cadeira, apresentado sucintamente em 1868, podemos afirmar que os manuais iam de encontro com as matérias lecionadas, ou seja, os primeiros livros para os estudos dos minerais, da Geologia e da Docimásia e o segundo para o ensino da Arte de Minas.

Não conseguimos encontrar referências aos sumários das aulas, o que não nos permite saber com exatidão a metodologia utilizada na lecionação das cadeiras. Não obstante, tendo em consideração a época em que esta era professada, passaria essencialmente por uma instrução de caráter expositivo, com recurso à leitura comentada de livros, apontamentos, ou sebatas, das quais os alunos retirariam apontamentos ou fariam cópias para posterior estudo.

Porém, a preocupação com a aquisição de novas obras bibliográficas é notória quando observamos os livros de caixa da escola. Para este efeito, era disponibilizada uma dotação anual para a compra de livros para o enriquecimento da biblioteca, considerada na altura, a par com os laboratórios e gabinetes, um estabelecimento auxiliar de ensino, como refere o Capítulo IX, artigo 41º do decreto de 20 de dezembro (PORTUGAL, 1864).

Figura 10 - Página de rosto do livro de Amédée Burat, *Géologie Appliquée*, 5ª edição. 1869-1870, recomendado para a segunda parte da 7ª cadeira em 1874

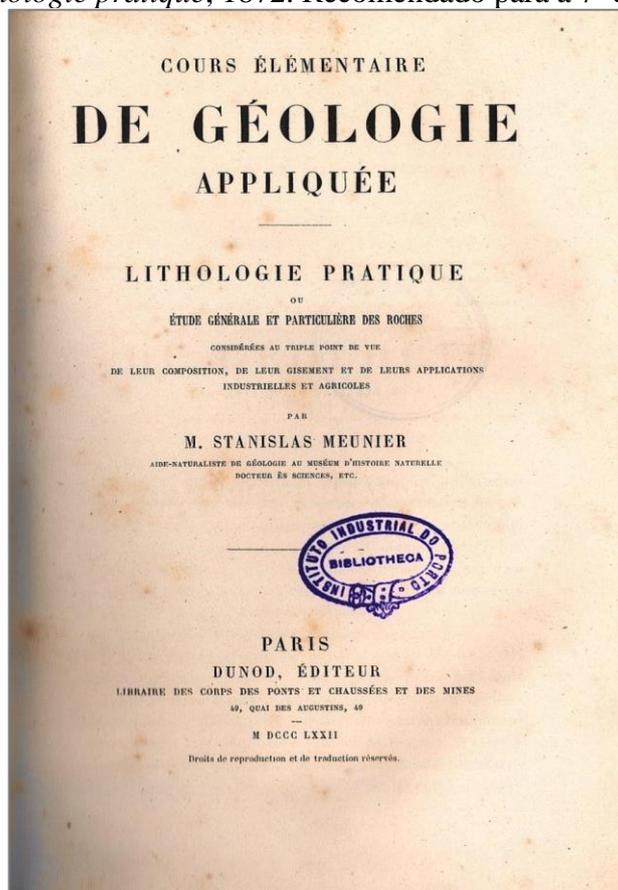


Livro pertencente ao Fundo Bibliográfico Antigo do ISEP

Os compêndios recomendados só sofrem alteração em 1881, quando o novo professor da 7ª cadeira, Manuel Rodrigues Miranda Júnior, opta pelos seguintes manuais para servirem de texto às lições da referida cadeira: “*Cours Élémentaire de Géologie Appliquée: lithologie pratique*” de Stanilas Meunier (fig. 11) e, ainda que provisoriamente, o livro de Mineralogia de Beudant (fig. 12).

O livro de Stanilas Meunier (1843-1925) aborda as seguintes matérias, divididas em duas partes : Primeira parte – Noções preliminares: origem e futuro da Terra; Estrutura da Terra; Vida na Terra; Segunda parte - litologia prática: Estudo geral das rochas; Determinação das rochas; Descrição das rochas.

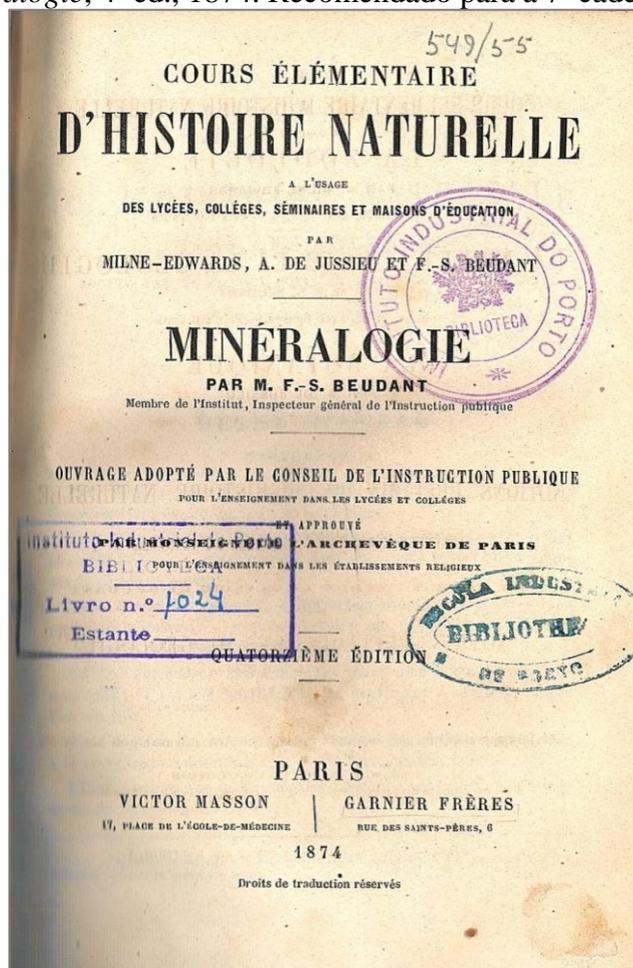
Figura 11 - Página de rosto do livro de M. Stanislas Meunier, *Cours Élémentaire de Géologie Appliquée : lithologie pratique*, 1872. Recomendado para a 7ª cadeira em 1881.



Livro pertencente ao Fundo Bibliográfico Antigo do ISEP

O livro de Beudant (“*Cours Élémentaire d’Histoire Naturelle: Minéralogie*”) adotado para o ensino da Mineralogia, para além das noções preliminares, abordava as propriedades físicas dos minerais, a sua classificação e a sua descrição, seguindo no essencial os trâmites dos manuais de Mineralogia descritiva e sistemática em voga na escola francesa da época.

Figura 12 - Página de rosto do livro de François Sulpice Beudant, *Cours Élémentaire d'Histoire Naturelle: Minéralogie*, 4ª ed., 1874. Recomendado para a 7ª cadeira em 1881



Livro pertencente ao Fundo Bibliográfico Antigo do ISEP

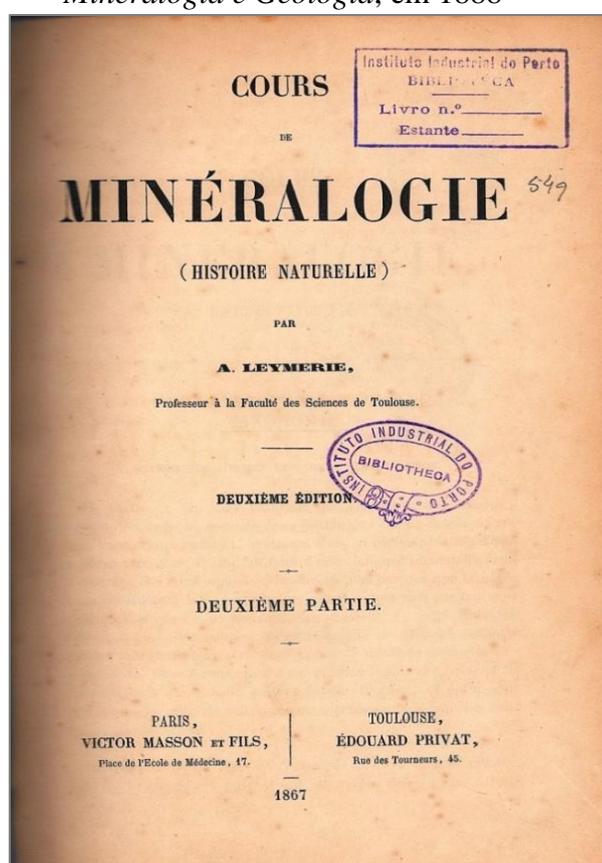
Em 1888, encontramos referências nas atas do Conselho Escolar a novos compêndios adotados após a reforma do ensino industrial de 1886.

Nesta data para a 11ª cadeira – *Zoologia e Botânica elementar e Higiene das Indústrias*, o professor indicou o livro de História Natural de J. Langlebert, obra de referência nesta área e da qual se fizeram múltiplas edições francesas. Esta monografia estava dividida em 3 partes: Zoologia, Botânica e Geologia. A respeitante à Zoologia repartia-se por 21 capítulos que abordavam os principais temas desta área do conhecimento, nomeadamente: o reino animal e a sua classificação, funções da nutrição, alimentos, circulação, respiração, sistema nervoso, sentidos, classificações zoológicas, classe dos mamíferos, das aves, dos répteis, animais anelídeos, etc.

A matéria de Botânica estava dividida em 17 capítulos, os quais abordavam as seguintes áreas: reino vegetal, funções da nutrição, caules, folhas, seiva, órgãos reprodutores, frutos, germinação, classificação do reino vegetal, etc. Por fim, a parte da Geologia estava dividida em sete capítulos que

versavam sobre: constituição geral do globo terrestre, natureza e origem das rochas, atividade vulcânica, fenómenos geológicos antigos, terrenos do secundário, terrenos do terciário, terrenos do quaternário, etc. Para a 15ª cadeira - *Mineralogia e Geologia* foi recomendado, na mesma data, o Livro de Mineralogia de A. Leymerie (fig. 13). Temas como a Mineralogia sistemática (noções sobre espécie mineral e sua classificação), nomenclatura, resumo dos principais métodos mineralógicos, comparação entre os diferentes métodos, chaves sistemáticas e descrição das espécies mineralógicas fazem parte do conteúdo desta obra de referência para o ensino da referida cadeira.

Figura 13 - Página de rosto do livro de A. Leymerie, recomendada para a 15ª cadeira *Mineralogia e Geologia*, em 1888



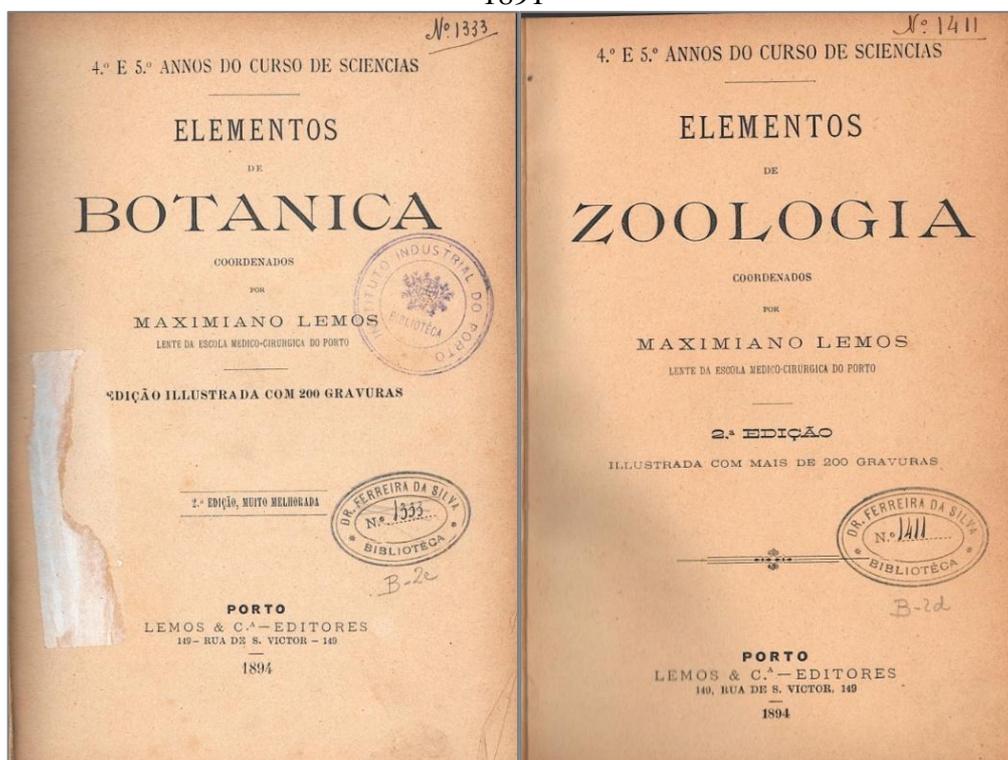
Livro pertencente ao Antigo do ISEP

Fundo Bibliográfico

Os compêndios recomendados para a 11ª cadeira também sofreram alteração em 1891, aparecendo pela primeira vez referência a um autor português, Maximiano Lemos (1860-1923), com duas obras de referência na área da Botânica e da Zoologia (figs. 14 e 15). Os livros encontrados no fundo bibliográfico antigo são segundas edições, datadas de 1894, as quais permitem, contudo, ter-se uma ideia das matérias abordadas e que serviram de textos de apoio às lições da referida cadeira.

A sua obra intitulada "*Elementos de Botânica*" estava organizada nos seguintes capítulos: I – Célula vegetal; II – Raiz; III – Caule; IV – Folhas; V – Ideia sumária da nutrição e respiração das plantas; VI – Flor; VII – Fruto; VIII – Reprodução das plantas; IX – Taxinomia; X – I Tipo Talófitas; XI – II Tipo Muscíneas; XII – III tipo Criptogâmicas vascular; XIII – IV Tipo fanerogâmico; XIV – Angiospérmicas – 9ª classe: Monocotyledoneas; XV – Angiospérmicas – 10ª classe: Dicotyledoneas.

Figuras 14 e 15 - Folhas de rosto dos livros de Botânica e Zoologia de Maximiliano Lemos recomendados para a 11ª cadeira – *Zoologia e Botânica Elementares e Higiene das Indústrias*, em 1891



Livros pertencentes ao Fundo Bibliográfico Antigo do ISEP

Esta é uma edição bastante ilustrada, complementado muito bem o texto, que está escrito numa linguagem clara e acessível, com uma clara preocupação didática.

Em 1895 foi recomendado um livro de outro autor português, desta feita o mineralogista e professor da Universidade de Coimbra A. J. Gonçalves Guimarães¹¹. Na ata do Conselho Escolar de 30 de julho de 1894 é assente que, para a 7ª cadeira – a) *Mineralogia e Petrografia geral e industrial*, b) *Geologia Geral e industrial*, o professor recomendava o *Tratado de Geologia* de Gonçalves Guimarães. Não encontramos esta obra no fundo bibliográfico antigo, ficando a hipótese de por lapso

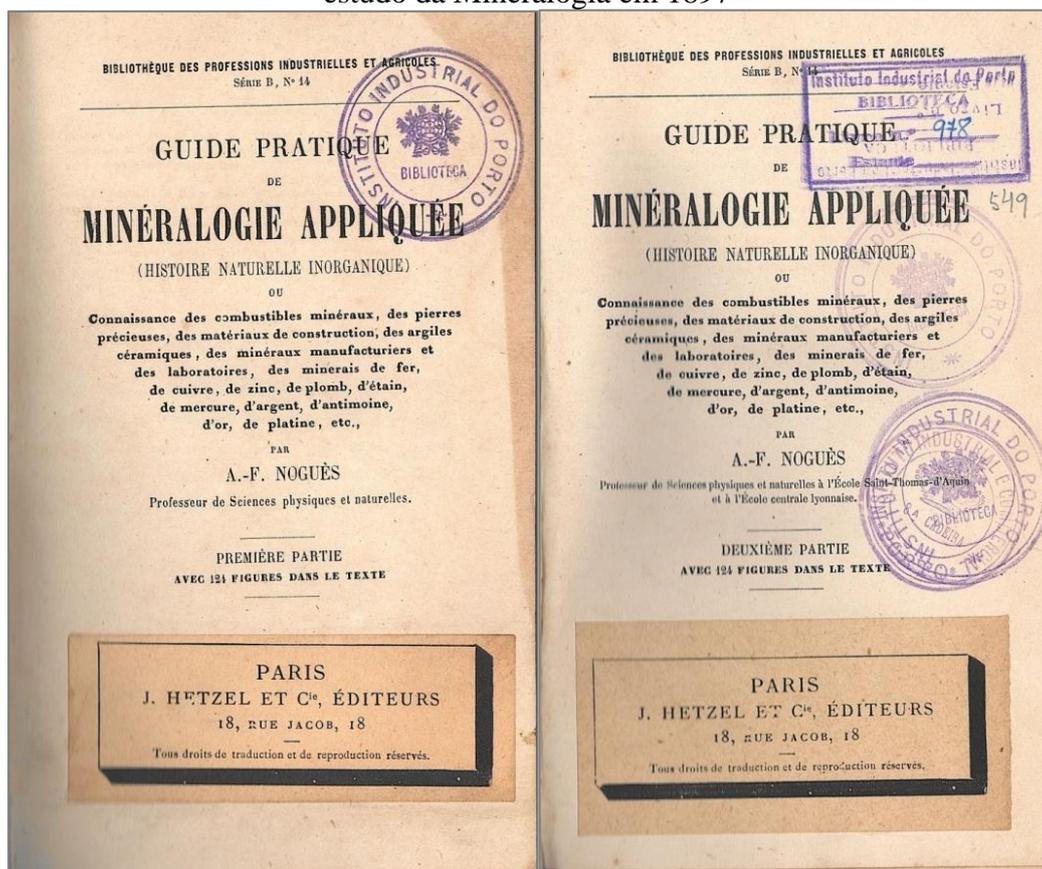
¹¹ Lente catedrático na Faculdade de Ciências e diretor do Museu Mineralógico da Universidade de Coimbra (Portugal).

o amanuense da escola se terá enganado e estaria a referir-se ao *Tratado Elementar de Mineralogia* e não de Geologia.

Outras obras deste autor foram encontradas na biblioteca da escola, nomeadamente o *Curso de Mineralogia e Geologia* (1906) e *Elementos de Geologia* (1907), *Taboas de Kobell para a determinação dos Minerais por via química* (1910).

Em 1897 para o estudo da Mineralogia foi recomendada a obra *Guide Pratique de Minéralogie Appliquée* de A.F. Noguès (figs. 16 e 17). O seu primeiro volume é dedicado mais a conceitos gerais como definição de termos, características geométricas, físicas, químicas, geológicas, classificação dos minerais, descrição das espécies minerais. No segundo prossegue a descrição sistemática dos minerais por classes.

Figuras 16 e 17 - Páginas de rosto do livro de A. F. Noguès, dois volumes, recomendado para o estudo da Mineralogia em 1897



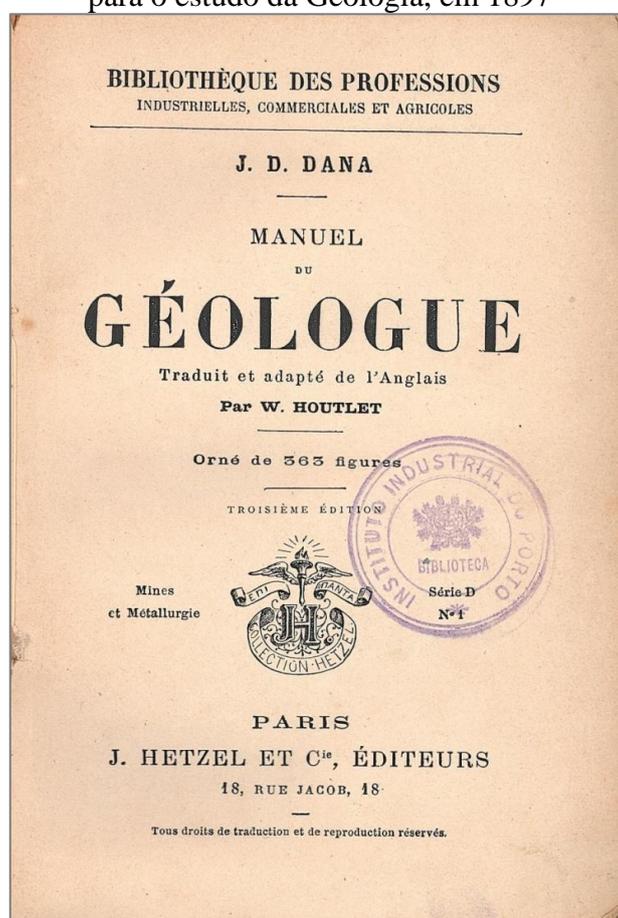
Livros pertencentes ao Fundo Bibliográfico Antigo do ISEP

Na mesma data foi adotado para a Geologia o *Manuel du Géologue* (fig. 18) de J. D. Dana (1813-1885), traduzido por W. Houtlet. Esta grande obra de referência para a área está dividida em quatro partes, respetivamente Geologia fisiográfica, Geologia litológica, Geologia histórica e

Geologia dinâmica, abordando conceitos que hoje se consideram dentro dos domínios da Geomorfologia, Petrologia, Estratigrafia e Geodinâmica interna e externa.

Nos anos seguintes está assente nas atas do Conselho Escolar que os compêndios adotados seriam os mesmos dos anos anteriores. Uma ressalva aparece em maio de 1908, em que é referido que os compêndios que serviram de textos às lições foram os mesmos que no ano letivo anterior, mas que os professores, caso pretendessem, podiam mudar os compêndios de referência. Para isso teriam que declarar na secretaria tal intenção, descrevendo o autor e obra escolhida até ao dia 20 de setembro desse ano¹².

Figura 18 - Página do Rosto do livro de J. D. Dana, com tradução de W. Houtlet, recomendado para o estudo da Geologia, em 1897



Livro pertencente ao Fundo Bibliográfico Antigo do ISEP

Nas restantes atas do Conselho Escolar, até 1974, não conseguimos encontrar mais referências concretas aos compêndios de quaisquer disciplinas, facto que poderá indiciar uma maior liberdade concedida aos docentes, nas suas escolhas, a partir desta data. Porém, eram feitas compras para a

¹² PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de Atas Ata do Conselho Escolar - Ata da sessão de 30 de maio de 1908 (*manusc.*).

biblioteca todos os anos, sendo contabilizada a sua importância para o desenvolvimento da escola: “(...) a biblioteca deste Instituto deve constituir um instrumento da máquina eficiência na preparação científica e profissional dos seus alunos (...)”¹³.

Para ficarmos com uma ideia do movimento da biblioteca podemos observar a estatística deste estabelecimento auxiliar em 30 de setembro de 1926 (Tabela 1).

Tabela 1 - Estatística da Biblioteca do Instituto Industrial e Comercial do Porto em 30 de setembro de 1926¹⁴

Volumes	Totais de volumes consultados
Volumes existentes	6.546
Volumes consultados	
Professores	1.091
Alunos	701
Volumes por matérias	
Matemática	109
Física	66
Química	43
Tecnologia	27
Higiene	35
Mineralogia	136

¹³ PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de Atas do Conselho Escolar - Ata da sessão ordinária de 2 de agosto de 1928 (*manusc.*).

¹⁴ PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de Atas do Conselho Escolar - Ata da sessão de 9 de junho de 1927 (*manusc.*).

Volumes	Totais de volumes consultados
Desenho	24
Geometria Descritiva	120
Geografia e História	16
Topografia	97
Resistência de Materiais	43
Construções e Arquitetura	56
Hidráulica	26
Estradas	19
Caminho-de-ferro	27
Minas	44
Mecânica	56
Máquinas	28
Eletrotécnia	51
Contabilidade	27
Direito e economia política	69
Mercadorias	2
Línguas	79
Revistas	486

Volumes	Totais de volumes consultados
Diversos	61

Fonte: Livro de Atas do Conselho Escolar (1927)

Para além dos compêndios, as sebatas eram um meio importante de apoio ao ensino das cadeiras, dando-nos um conhecimento mais específico sobre as matérias efetivamente lecionadas.

Encontramos no Fundo Bibliográfico Antigo do Museu do ISEP, algumas sebatas das áreas em estudo, nomeadamente os Resumos das Lições da 12^a cadeira, que pensamos ser Arte de Minas, Jazigos, Metalurgia, Exploração de Minas¹⁵ visto que as sebatas não estão datadas: 2^o vol. Jazigos Minerais e Metalíferos, 3^o vol. Exploração de Minas, 5^o vol. Desenho dos Jazigos Minerais e Metalíferos, 6^o vol. Desenhos de exploração de Minas e 7^o vol. Desenhos do Tratamento de Minérios¹⁶.

Datada de 1932 encontramos uma sebenta, elaborada pelo professor Mendes da Costa, referente às lições de Metalurgia. As matérias abordadas estavam descritas da seguinte maneira:

Preparação mecânica dos minérios:

a) Separação da graúde e escolha à mão; b) Classificação dos grãos inferiores a 50 ou 70 mm, e extração das lamas; c) Trituração; d) Tratamentos dos finos; e) Lavagem; f) Tratamento das areias dos schlamms; g) Classificação sobre mesas; h) Processos empregados em pesquisas e em explorações muito pequenas; i) Sluice; j) Processos especiais; k) Separação por flutuação.

Constituição dos Produtos Siderúrgicos.

Algumas propriedades dos metais e das ligas e especialmente dos produtos siderúrgicos.

Ligas: Propriedades das ligas; Eutético – pontos críticos; Preparação das ligas; Joias e moedas de ouro; Joias e moedas de prata; Bronzes; Latões; Cupre-niqueis; Maillechorts; Metais antifricção; Ligas fusíveis; Soldas; Amálgamas; Ligas diversas.

Aços Especiais.

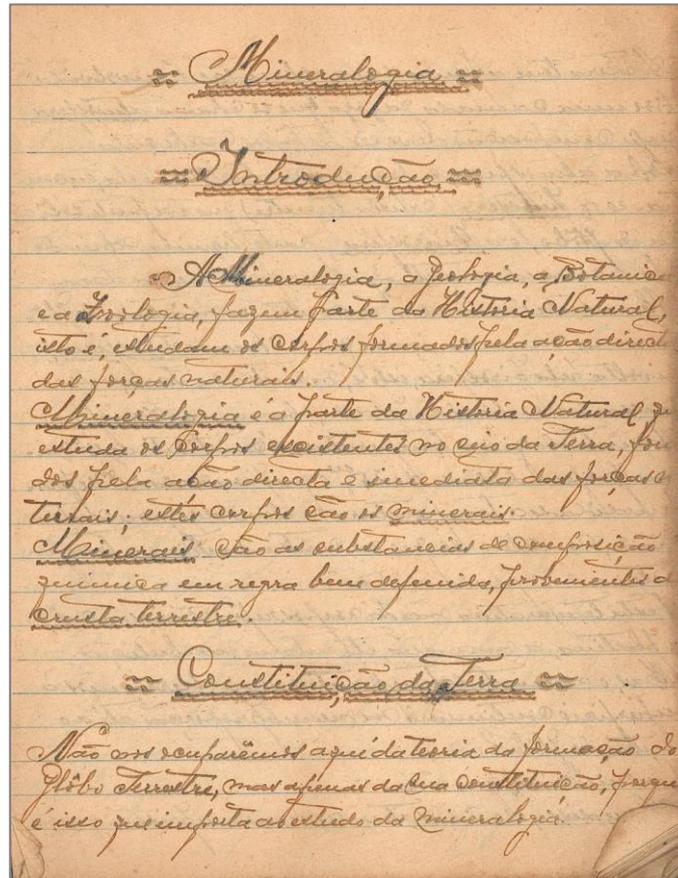
Classificação dos produtos siderúrgicos.

Existe igualmente uma sebenta de Geologia Mineira (Jazigos Vol. II A), Mineralogia (fig. 19) e Metalurgia Especial que deduzimos serem da mesma data que as referidas anteriormente.

¹⁵ Lecionada a partir de 1924 por Artur Mendes da Costa. Cf. PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de termos de posse dos professores e mais empregados do Instituto Industrial e Comercial do Porto de 1925 (*manusc.*), fls. 6 e 23.

¹⁶ Os volumes em falta – 1^o vol. – Topografia Mineira e 4^o vol. – Tratamento dos Minérios.

Figura 19 - Primeira página da sebenta de Mineralogia



Documento pertencente ao Arquivo Histórico do Museu do ISEP

Conclusões

A Escola do Porto, ao longo do seu percurso, teve sempre em atenção a implementação dos métodos mais inovadores de ensino, destacando-se no panorama nacional até aos dias de hoje em que os seus cursos de Engenharia são reconhecidos internacionalmente. O grande investimento nas estruturas que suportavam um ensino de excelência foi sempre uma constante, fruto de um árduo trabalho desenvolvido pelo corpo docente e pela direção da Escola, durante os últimos 170 anos, procurando sempre implementar o que de melhor se fazia na Europa, quer no nível de material didático quer no nível dos manuais, proporcionando assim aos seus estudantes uma formação de topo no âmbito do ensino industrial e posteriormente da engenharia.

O processo de ensino-aprendizagem assentava na existência de programas curriculares bem elaborados e estruturados, aliado à preocupação na compra do referido material didático para se equiparem os gabinetes e laboratórios de ensino prático com o que de mais recente se fabricava,

seguindo uma tímida aproximação a várias escolas europeias que já tinham adotado este sistema de ensino anteriormente (COSTA *et al.*, 2010, 2012).

Verificamos que os compêndios adotados estavam de acordo com os programas propostos pelos docentes das cadeiras, havendo uma grande ligação à escola francesa e aos modelos de ensino aplicados em França. Podemos afirmar que, aos alunos do ensino industrial na cidade do Porto, era conferida uma boa preparação teórica, havendo uma constante preocupação por parte do Conselho Escolar, para que os compêndios fossem disponibilizados aos alunos, fazendo da biblioteca um dos mais importantes estabelecimentos auxiliares de ensino da escola, posição que se mantém até hoje.

Verificamos, igualmente, o interesse na atualização do fundo bibliográfico através da evolução epistemológica das ciências geológicas durante os séculos XIX e XX, nomeadamente, a introdução de novas teorias (evolução, deriva continental, tectónica de placas, etc.) e o abandono definitivo de velhas ideias (catastrofismo), a par da introdução crescente de temas sobre a Geologia e Recursos Geológicos de Portugal.

Salientamos que esses manuais também são um dos principais meios de estudo das coleções museológicas do Museu do ISEP, fornecendo não só dados concretos sobre os instrumentos científicos e modelos didáticos, como por exemplo descrições de funcionamento, como também gravuras dos mesmos, permitindo verificar o estado atual da peça.

O conhecimento profundo dos objetos e dos seus princípios científicos permite-nos construir uma relação entre os diversos pilares que sustentavam o ensino e criar assim um contexto global da realidade da escola no nível das suas metodologias de ensino e práticas pedagógicas através da integração de toda a informação recolhida num mapa de ideias.

Apesar de todas as vicissitudes porque passou o ensino industrial ao longo da sua história, associadas muitas vezes ao difícil contexto político oitocentista em Portugal, ele foi evoluindo numa perspetiva construtivista, deixando-nos um legado de enorme importância histórica.

Todavia, relembramos que, na época, a ciência “moderna” teve algumas dificuldades em ultrapassar conceitos enraizados na cultura tradicional, muito baseada numa educação humanista sustentada por conhecimentos gerais de História, Arte, Literatura e noções menos claras sobre o mundo e a natureza (BERNARDO, 2013), situação que, naturalmente, viria a ser alterada no século XX.

Os docentes do Instituto tiveram um papel preponderante na atualização dos currículos das cadeiras e no desenvolvimento da cultura científica no ensino industrial. Várias são as referências a missões por eles efetuadas no estrangeiro, nomeadamente visitas a feiras, com o propósito de

assimilar novas ideias e abordagens metodológicas inéditas que, depois, teriam oportunidade de colocar em prática na escola.

Essa herança ilustra o esforço em superar as próprias dificuldades e limites, num contexto de certo modo desfavorável, com sucessos, mas também alguns fracassos, face a uma localização “periférica” de uma Europa dita mais industrializada, o que justificava algum retardamento na introdução de novas ideias científicas, bem como de novos métodos de exploração e produção industrial em Portugal.

Referências

ALVES, Luís Alberto. **O Porto no Arranque de Ensino Industrial (1851-1910)**. Santa Maria da Feira: Edições Afrontamento, 2003.

BERNARDO, L. M. **Cultura Científica em Portugal: uma perspetiva histórica**. Porto: U. Porto Editorial, 2013.

COSTA, Mário Alberto Nunes. **O ensino Industrial em Portugal de 1852 a 1900**. Lisboa: s/ed., 1990.

COSTA, Patrícia et al. **O Museu do Instituto Superior de Engenharia do Porto: o ensino industrial e o saber fazer**. Coleções Científicas Luso-Brasileiras: “Patrimônio a ser Descoberto” Publicado por Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, Granato, Marcus; Lourenço, Marta C. (Coord.), 2010.

COSTA, Patrícia; BRANDÃO, José Manuel; CHAMINÉ, Helder I. e CALLAPEZ, Pedro Miguel. **A colecção de arte de minas e metalurgia no Instituto Superior de Engenharia (Politécnico do Porto): breve apontamento sobre a sua importância no ensino experimental**. *Coleções e museus de Geologia: missão e gestão*, ed. José Manuel Brandão, Pedro Miguel Callapez, Octávio Mateus e Paulo Castro. Coimbra: Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra (MMGUC) e Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência, 2010.

COSTA, Patrícia; CHAMINÉ, Helder I. e CALLAPEZ, Pedro Miguel. **The role of Theodor Gerdorf, Friedrich Krantz and Émile Deyrolle** in the collections of mining, metallurgy, mineralogy and paleontology from the School of Engineering (ISEP) of the Porto Polytechnic, Portugal. *The Circulation of Science and Technology: Proceedings of the 4th International Conference of the ESHS*, ed. A. Roca-Rosell. Barcelona: SCHCT-IEC, 2012.

FERREIRA, Martim Portugal Vasconcelos. **200 anos de Mineralogia e Artes de Minas: desde a Faculdade de Filosofia (1772) até à Faculdade de Ciências e Tecnologia (1972)**. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia, 1998.

JORNAL DA ASSOCIAÇÃO INDUSTRIAL PORTUENSE. Porto, Typographia de Faria Guimarães, 1852.

MÓNICA, Maria Filomena. **Fontes Pereira de Melo, uma biografia**. Lisboa: Alêtheia Editores, 2009.

PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de Atas do Conselho Escolar - Ata da sessão de 30 de julho de 1874 (*manuscr.*).

PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de Atas Ata do Conselho Escolar - Ata da sessão de 30 de maio de 1908 (*manuscr.*).

PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de termos de posse dos professores e mais empregados do Instituto Industrial e Comercial do Porto de 1925 (*manuscr.*).

PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de Atas do Conselho Escolar - Ata da sessão de 9 de junho de 1927 (*manuscr.*).

PORTO. ARQUIVO HISTÓRICO DO ISEP. Livro de Atas do Conselho Escolar - Ata da sessão ordinária de 2 de agosto de 1928 (*manuscr.*).

PORTUGAL. **Decreto de 30 de dezembro de 1852.** Criação do ensino industrial. Disponível no Arquivo Histórico do ISEP.

PORTUGAL. **Decreto** de 20 de dezembro de 1864. Primeira reforma do ensino industrial. Disponível no Arquivo Histórico do ISEP.



Os direitos de licenciamento utilizados pela revista Educação em Foco é a licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* (CC BY-NC-SA 4.0)

Recebido em: 01/09/2021
Aprovado em: 22/11/2021