COLEÇÃO DE MINERAIS NO ENSINO DA MINERALOGIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE GEOCIÊNCIAS E EDUCADORES AMBIENTAIS

Gianna Maria Garda

Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo

ST03 – Ensino e Educação em Geociências
P059 – SESSÃO PÔSTER 1
21/08/2018

INTRODUÇÃO

A ementa da disciplina GMG0221 – Minerais e Rochas I, do terceiro semestre do curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (LiGEA/IGc-USP), aborda os seguintes tópicos da Mineralogia: noções de cristalografia e cristaloquímica; classificação química dos minerais, e principais minerais formadores de rochas e de minério, além da identificação macroscópica dos minerais com base em suas propriedades físicas.

A consolidação de parte desse conteúdo deu-se, de 2013 a 2018, com a elaboração de coleções temáticas com dez minerais, de livre escolha dos alunos, e de um relatório contendo a descrição desses dez minerais e explicações sobre o tema selecionado.

UM TEMA PARA A COLEÇÃO

De 2013 a 2018, o roteiro para a elaboração das explanações sobre o tema da coleção incluiu:

- objetivo(s) da coleção;
- materiais e métodos utilizados para a elaboração da coleção;
- descrição da coleção (incluindo fotos dos minerais, quando necessário);
- dificuldades encontradas na elaboração da coleção;
- considerações finais (mencionando como a disciplina Minerais e Rochas I colaborou na escolha do tema e elaboração da coleção e como a coleção colaborou na compreensão dos aspectos teóricos vistos em aula);
- referências bibliográficas.

Em 2017, a atividade foi modificada, uma vez que os alunos dedicaram-se, fora do horário de aula, à resolução do Exercício Extra-Classe I, referente à primeira parte da disciplina. A coleção de minerais tornou-se o Exercício Extra-Classe II, não vinculado a um tema. Dentre as 10 espécies minerais, os alunos incluíram:

- dois minerais descritos nas fichas ilustradas que acompanharam o roteiro da atividade;
- quatro minerais da coleção de 20 minerais da Planeta DeAgostini, que receberam ao ingressar no LiGEA;
- quatro minerais – 'não silicatos' e 'silicatos' – expostos no Museu de Geociências.

Voltou-se à coleção temática em 2018, sendo que o tema poderia envolver pelo menos três minerais e não necessariamente os 10 minerais da coleção.

Os seguintes endereços foram indicados para a aquisição de amostras de minerais:

- LEGEP MINERAÇÃO LTDA. – Av. Washington Luís, 4407, CEP 04627-001, São Paulo (SP); www.legep.com.br
- L.P. MINERAIS DO BRASIL LTDA. – Av. Dr. Abrahão Ribeiro, 740, CEP 01133-020, São Paulo (SP); Av. Santo Amaro, 2587, CEP 04555-000, São Paulo (SP); www.lpminerais.com.br;
- feira da Praça Benedito Calixto (aberta aos sábados, em Pinheiros - São Paulo), dentre outras, como em Embu das Artes, Praça da República e lojas em museus.

RESULTADOS

Os principais temas desenvolvidos pelos alunos podem ser assim agrupados em:

Experiências pessoais:
Nomes de minerais nas ruas da Aclimação (Figura 1); Minerais, cores e aquarela (Figura 2); Minerais em bolsa de mulher (1); Minerais presentes no iPhone (1); ; Minerais de vulcões que visitei (1); Um jogo com dez minerais (1); Minerais da infância (1); Minerais que representam as fases da minha vida (2); Minerais encontrados em feiras de artesanatos (1); Minerais coloridos da minha coleção (1); Minerais idiocromáticos (1); Minerais verdes (1); Minerais azuis (1); Minerais zodiacais (1); Cores dos minerais representando os Orixás (1); Minerais do meu aquário (1); Importância dos minerais para o corpo humano e para a saúde (3).

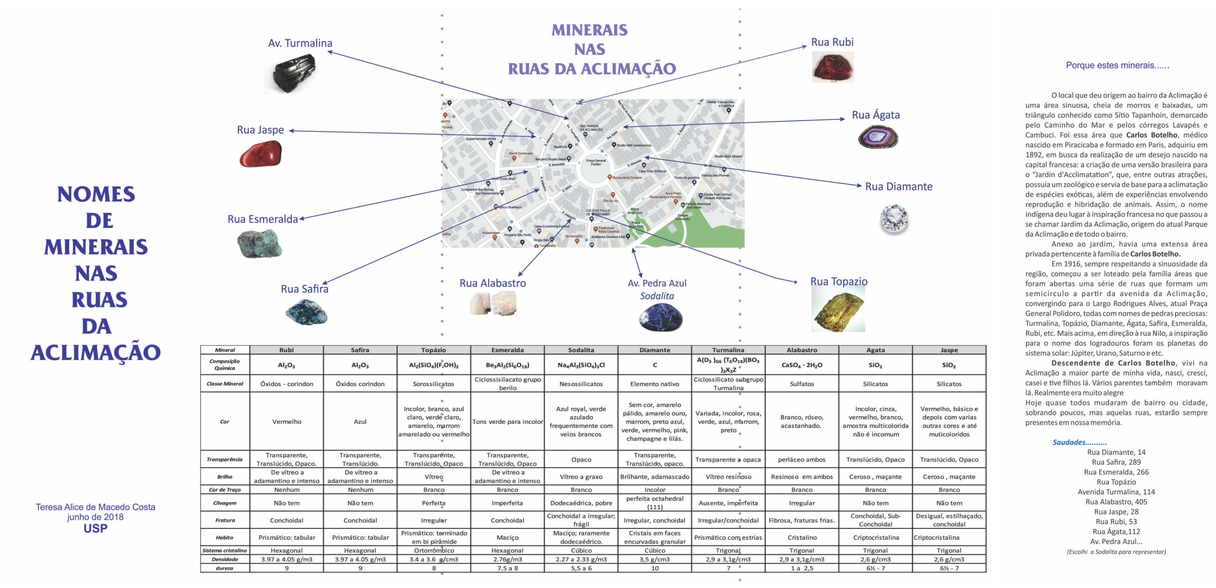
Conteúdo da disciplina Minerais e Rochas I:
Classes minerais (2); Silicatos (5); Sistemas cristalinos (3); Escala de Mohs (2); Minerais de minério (3); Minerais preciosos (2); Gemas (3); Elementos que dão cor a minerais (1); Rochas tidas como minerais (1).

Conteúdo da disciplina Minerais e Rochas II:
Minerais formadores de rochas ígneas (1); Minerais formadores de rochas sedimentares (1); Minerais formadores de rochas metamórficas (2); Minerais presentes em areias (2).

Temas de caráter regional:
Minerais de regiões brasileiras (6); Minerais encontrados no Chile (1); Coleção pessoal desde Argentina ao Brasil (1); Dez minerais raros da América do Sul (1); Minerais coletados em campo (1).

Aplicações:
Minerais utilizados na indústria (4); Minerais utilizados para datação de rochas (1); Minerais utilizados na construção (5); Minerais presentes em cosméticos (2).

Ensino de Geociências:
Minerais no ensino de Ciências – PEBIII (1).



Mineral	Rubi	Safira	Topázio	Esmeralda	Sodalita	Diamante	Turmalina	Alabastro	Ágata	Jaspe
Composição Química	Al_2O_3	Al_2O_3	$Al_2(SiO_4)(F,OH)_2$	$Be_3Al_2(Si_6O_{18})$	$Na_4Al_3(SiO_4)_3Cl$	C	$Al(D_3)_6$ $(T_6O_{18})(BO_3)_3X_3Z^{-}$	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	SiO_2	SiO_2
Classe Mineral	Óxidos - coríndon	Óxidos coríndon	Sorossilicatos	Ciclossilicato grupo berilo	Nesossilicatos	Elemento nativo	Ciclossilicato subgrupo Turmalina	Sulfatos	Silicatos	Silicatos
Cor	Vermelho	Azul	Incolor, branco, azul claro, verde claro, amarelo, marrom amarelado ou vermelho	Tons verde para incolor	Azul royal, verde azulado frequentemente com veios brancos	Sem cor, amarelo pálido, amarelo ouro, marrom, preto azul, verde, vermelho, pink, champagne e lilás.	Variada, incolor, rosa, verde, azul, marrom, preto	Branco, róseo, acastanhado.	Incolor, cinza, vermelho, branco, amostra multicolorida não é incomum	Vermelho, básico e depois com varias outras cores e até muticoloridos
Transparência	Transparente, Translúcido, Opaco.	Transparente, Translúcido.	Transparêntе, Translúcido, Opaco	Transparente, Translúcido, Opaco	Opaco	Transparente, Translúcido, opaco.	Transparente a opaca	perláceo ambos	Translúcido, Opaco	Translúcido, Opaco
Brilho	De vítreo a adamantino e intenso	De vítreo a adamantino e intenso	Vítreo	De vítreo a adamantino e intenso	Vítreo a graxo	Brilhante, adamascado	Vítreo resinoso	Resinoso em ambos	Ceroso , maçante	Ceroso , maçante
Cor de Traço	Nenhum	Nenhum	Branco	Branco	Branco	Incolor	Branco	Branco	Branco	Branco
Clivagem	Não tem	Não tem	Perfeita	Imperfeita	Dodecaédrica, pobre	perfeita octahedral (111)	Ausente, imperfeita	Irregular	Não tem	Não tem
Fratura	Conchoidal	Conchoidal	Irregular	Conchoidal	Conchoidal a irregular; frágil	Irregular, conchoidal	Irregular/conchoidal	Fibrosa, fraturas frias.	Conchoidal, Sub-Conchoidal	Desigual, estilhaçado, conchoidal
Hábito	Prismático: tabular	Prismático: tabular	Prismático: terminado em bi pirâmide	Maciço	Maciço; raramente dodecaédrico.	Cristais em faces encurvadas granular	Prismático com estrias	Cristalino	Criptocristalina	Criptocristalina
Sistema cristalino	Hexagonal	Hexagonal	Ortorrômbico	Hexagonal	Cúbico	Cúbico	Trigonal	Trigonal	Trigonal	Trigonal
Densidade	3.97 a 4.05 g/m3	3.97 a 4.05 g/m3	3.4 a 3.6 g/cm3	2.76g/m3	2.27 a 2.33 g/m3	3,5 g/cm3	2,9 a 3,1g/cm3	2,9 a 3,1g/cm3	2,6 g/cm3	2,6 g/cm3
dureza	9	9	8	7.5 a 8	5,5 a 6	10	7	1 a 2,5	6½ - 7	6½ - 7

Figura 1. Coleção de 10 minerais de nomes de ruas do bairro da Aclimação em São Paulo (SP). Reprodução do folheto elaborado pela aluna Teresa Costa (2018).

Mesmo recomendando-se evitar a inclusão de mais de uma variedade de quartzo, a frequência desse mineral e suas variedades (em amarelo na Tabela 1) foi de 10%; minerais do grupo das micas (em laranja): 9%; calcita e dolomita: 6%; minerais do grupo dos feldspatos (em verde): 5%. Grosso modo, quartzo e feldspato são os principais minerais constituintes de rochas ígneas félsicas; quartzo e calcita de rochas sedimentares; micas de rochas sedimentares e metamórficas. No entanto, minerais com frequência acima de 3% – berilo, turmalina, as variedades coloridas de quartzo –, minerais que chamam atenção por sua beleza natural (olho de tigre, rosa do deserto, espato da Islândia) ou que podem ser lapidados e utilizados em ornamentos são aqueles comercializados e disponíveis aos colecionadores. A frequência de minerais do grupo dos piroxênios (em marrom na Tabela 1), importante constituinte de rochas ígneas máficas, é inferior a 3%, (mesmo incluindo jadeíta).

Tabela 1. Minerais mais frequentes nas coleções. Em vermelho, minerais do Museu de Geociências, citados uma única vez.

mineral	total	mineral	total	mineral	total
alabastro	1	sillimanita	3	malaquita	15
anidrita	1	anatásio/rutilo	4	magnetita	16
asbesto	1	cassiterita	4	sodalita	18
atacamita	1	caulinita	4	topázio	18
autunita	1	coríndon	4	galena	20
axinita	1	estaurolita	4	calcopirita	23
clorita	1	grafita	4	bronzita	1
covelina	1	molibdenita	4	wollastonita	1
cuprita	1	ouro	4	jadeita	7
diamante	1	óxidos de Mn	4	espodumênio	7
dumortierita	1	rodocrosita	4	diopsídio	9
glauconita	1	turqueza	4	cianita	26
kernita	1	andaluzita	5	granada	26
monazita	1	barita/celestina	5	apatita	28
realgar	1	howlita	5	berilo/heliodoro - morganita - esmeralda	29
titanita	1	serpentina	5	pirita	32
willemita	1	azurita	6	hematita	37
zoisita	1	bornita	6	fluorita	38
apofilita	2	enxofre	6	turmalina	38
brasilianita	2	olho de tigre	6	gipsita/rosa-do-deserto	40
cobre	2	anfibólio/hornblenda	7	calcita/espato da Islândia	46
cordierita	2	crisocola	7	microclínio	2
esfalerita	2	lazurita/lapis-lazuli	8	ortoclásio	5
estibnita	2	dolomita	9	feldspato	22
magnesita	2	água marinha	10	amazonita	23
olivina	2	halita	10	flogopita	1
prehnita	2	zircão	10	mica	4
rodonita	2	talco	11	biotita	12
goethita	3	rubi/safira	12	fuchsita	13
hemimorfita	3	epidoto	14	muscovita	23
ilmenita	3	aragonita	15	lepidolita	33
				quartzo/ametista - ametrino - calcedônia - cornalina - opala - ônix - ágata - citrino - crisoprásio-jaspe	92
				Total	956

CONCLUSÕES

Apesar do entusiasmo inicial, houve um desinteresse pela atividade ao longo dos anos, como mostra a Tabela 2. Os resultados obtidos em 2016 foram inferiores aos dos anos precedentes e foram atribuídos à greve que paralizou as aulas na USP por cerca de três semanas [1].

Mesmo que a atividade Coleção de Minerais tenha atingido um dos objetivos principais da disciplina GMG0221 – a consolidação dos conteúdos de Mineralogia vistos na segunda parte da mesma –, observa-se uma gradual falta de empenho (ou, mesmo, de tempo ou meios) para completar a atividade fora da sala de aula. Este fato é preocupante, uma vez que o LiGEA se propõe à formação de professores e educadores de ensino fundamental, médio e técnico [2].

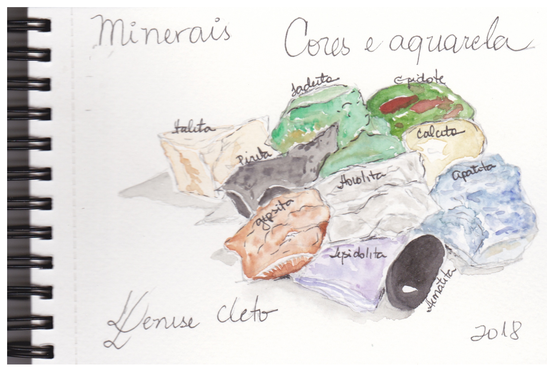


Figura 2. Página do caderno Minerais, Cores e Aquarela, de Denise Cleto (2018).

Tabela 2. Médias das notas atribuídas à atividade coleção de minerais por turma/ano.

Turma/Ano	Médias	Número de coleções	Número de alunos
2013	8,5	24	26
2014	7,8	21	31
2015	8,5	13	24
2016	7,1	15	27
2017	8,4	17	19
2018	8,7	15	21

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Roberta Ferroni e à Dra. Adriana Marcolini (FFLCH/USP) pela revisão da primeira versão deste manuscrito e especialmente às alunas Teresa Alice de Macedo Costa e Denise Maria Klocker Camargo Cleto, atualmente do segundo ano do LiGEA, por disponibilizarem seus excelentes e criativos trabalhos para esta apresentação.

REFERÊNCIAS

[1] Garda GM. 2016. Coleção temática de minerais: Formação Teórica versus Prática Docente. In: II Congresso de Graduação da Universidade de São Paulo. Pró-Reitoria de Graduação USP.
[2] Projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental – LiGEA. In: http://www.igc.usp.br/index.php?id=42.