

Aniele Domingas Pimentel Silva
(Organizadora)

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Teoria e prática 2



Aniele Domingas Pimentel Silva
(Organizadora)

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Teoria e prática 2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^o Dr^o Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^o Dr^o Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^o Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^o Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^o Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Prof^o Dr^o Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^o Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof^o Dr^o Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof^o Dr Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^o Regina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Aniele Domingas Pimentel Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	Ciências exatas e da terra: teoria e prática 2 / Organizadora Aniele Domingas Pimentel Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1044-7 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.447232402 1. Ciências exatas e da terra. I. Silva, Aniele Domingas Pimentel (Organizadora). II. Título. CDD 507
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.






A coleção “Ciências exatas e da terra: Teoria e prática 2” traz em sua coletânea a reunião de cinco artigos científicos de pesquisadores de algumas universidades brasileiras e também de instituições estrangeiras do México e do Uruguai. Os textos discutem sobre temas nas áreas de educação, engenharias e tecnologias.

O objetivo é publicizar os trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores destas instituições de ensino, respeitando as diferentes investigações e criando espaços de diálogo, visto que os autores buscaram responder questões importantes dentro de suas áreas de atuação

Desejo que as leituras dos trabalhos que compõem essa obra, possam ser proveitosas e que agucem a curiosidade para incitarem novas pesquisas nos arredores dos diferentes cenários de investigação visto que os temas discutidos nesse volume reforçam a importância do conhecimento científico nos diversos campos educativos.

Boa leitura!

Aniele Domingas Pimentel Silva

CAPÍTULO 1	1
APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA FORMACIÓN DOCENTE	
Ana Paula Corrales Casaravilla	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4472324021	
CAPÍTULO 2	12
ASIMILACIÓN DE CONTENIDOS Y APRENDIZAJE MEDIANTE EL USO DE VIDEOTUTORIALES EN LOS PROCESOS DE RECUBRIMIENTO ELECTROLÍTICO	
José Tapia Luisa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4472324022	
CAPÍTULO 3	21
MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE POZOLÂNICA DE LODOS DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: UMA REVISÃO	
Luiza Beatriz Gamboa Araújo Morselli	
Lara Alves Gullo Do Carmo	
Caroline Menezes Pinheiro	
Julia Kaiane Prates Da Silva	
Jessica Torres dos Santos	
Josiane Pinheiro Farias	
Luisa Angelo Dos Anjos	
Julia Mendes	
Mariela Vieira Peixoto da Silva	
Luísa Andina	
Robson Andrezza	
Maurizio Silveira Quadro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4472324023	
CAPÍTULO 4	28
A MINERAÇÃO E O USO DOS MINERAIS EM ELEMENTOS DO COTIDIANO: JOIAS	
Rafaela Baldi Fernandes	
Karina Salatiel do Nascimento	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4472324024	
CAPÍTULO 5	36
REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEM: PHYSICAL COMPONENTS, EMBEDDED SYSTEMS AND THE ACTUAL REGULATIONS IN BRAZIL	
Mário Ezequiel Augusto	
Paulo Henrique Tokarski Glinski	
Alex Luiz de Sousa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4472324025	
SOBRE A ORGANIZADORA	53
ÍNDICE REMISSIVO	54

A MINERAÇÃO E O USO DOS MINERAIS EM ELEMENTOS DO COTIDIANO: JOIAS

Data de aceite: 01/02/2023

Rafaela Baldi Fernandes

Karina Salatiel do Nascimento

Definidas como um objeto pessoal muito valioso, cuidadosamente trabalhados e que, geralmente, apresenta alguma pedraria, as joias são produzidas com metais nobres e pedras preciosas que, em forma bruta ou pós processos de transformação, se tornam peças delicadas e, geralmente, de alto valor econômico.

Um mineral é definido como um sólido, de composição química definida (mas não fixa), com arranjo atômico ordenado, de ocorrência natural e formado por processos inorgânicos. A única exceção à regra é o mercúrio que, mesmo líquido, é considerado um mineral. Elementos que possuem arranjo interno cristalino ordenado podem ser classificados como cristal e, se não possuir um arranjo cristalino interno é classificado como mineralóide, ou mineral amorfo, como o vidro vulcânico e o carvão. Por definição um cristal é um

material sólido, natural ou não, com arranjo cristalino ordenado e, o mineralóide, um material que preenche todos os outros requisitos para ser chamado de mineral, mas não possui estrutura cristalina interna. O termo cristal é geralmente utilizado para definir um mineral bem formado, com faces planas, lisas e regulares, assumindo formas geométricas. As gemas são cristais e minerais que, por alguma propriedade, podem ser transformadas em joias, sendo popularmente conhecidas como pedras preciosas.

Uma gema é um mineral, rocha ou material petrificado que, quando cortado e polido, pode ser um artigo colecionável ou destinado para o uso em joias. Alguns elementos orgânicos também podem ser considerados gemas, como o âmbar (resina de árvore fossilizada), pérolas e madrepérolas, coral, casca de tartaruga, marfim e azeviche (uma forma de carvão). Algumas gemas podem se apresentar macias ou frágeis, o que não configura um bom uso para joias, como o cristal de rodocrosita. Há ainda, casos de gemas que

são manufaturadas para apresentar características similares de outras gemas, com maior valor agregado, como o caso da zircônia cúbica, utilizada em substituição aos diamantes. Vale ressaltar que as imitações podem apresentar aparência e colorações similares às naturais mas, em relação as características químicas e físicas, são bem diferenciadas. Com o desenvolvimento tecnológico dos processos de manufatura, atualmente, o diamante, o rubi, a safira e a esmeralda podem apresentar características químicas e físicas muito similares aos da gema natural. Para ser classificado como um mineral, o material deve ser formado por processos naturais sendo que, os cristais ou minerais formados em laboratórios, são denominados como sintéticos. Esta definição é muito importante para diferenciar o valor de uma gema, pois é comum a falsificação de gemas utilizando materiais sintéticos.

De uma forma simplificada, as gemas podem ser classificadas em pedras preciosas e em pedras semipreciosas. As gemas cardinais são aquelas que foram classificadas como preciosas pelo uso histórico eclesiástico, devocional ou cerimonial, além da raridade imposta pelos limites dos depósitos minerais e métodos disponíveis de extração. Nesse sentido, como pedras preciosas cardinais tem-se o diamante, o rubi, a safira e a esmeralda, que apresentam um custo relativamente superior quando comparados as demais.

Há mais de 130 espécies minerais, sendo 50 mais comuns, tais como ágata, alexandrita e outras variedades de crisoberilo, ametista, água marinha e outras variedades de berilo, crisocola, crisopraxe, feldspato (pedra da lua), granada, hematita, jade, jaspe, lapislazuli, malaquita, obsidiana, olivina (Peridoto), opala e pirita. O quartzo também tem sua importância, principalmente em suas variações como olho de tigre, citrino, ágata, e ametista. Ainda incluem-se como mais comuns o espinélio, sugilita, tanzanita e outras variedades de zoisita, topázio, turquesa, turmalina e zircônia. Os materiais artificiais que são utilizados para produção de pedras artificiais são, geralmente, o vidro *high-lead*, a zircônia cúbica sintética, córindon sintético, espinélio sintético e moissanita sintética.

A fabricação de joias compreende processos que podem ser diversificados, sendo existente desde a era pré-histórica, quando eram utilizadas como adorno e proteção. Posteriormente, esses objetos começaram a ser utilizados para ressaltar o status e o papel de cada um na sociedade, além de servirem como amuletos protetores ou acessórios estéticos (Figura 1).



Foto – Joia Egípcia.

Fonte: BROWN, 2016



Foto – Joia Grega.

Fonte: KOČMANOVÁ, 2017



Foto – Joia do Império Romano.

Fonte: LOPES, 2012

Figura 1 – Joias da antiguidade

As matérias primas das joias são obtidas através da mineração, sendo mais conhecidas como gemas ou pedras preciosas, e com uma importância significativa para a economia. No Brasil, são produzidas cerca de 90 tipos de pedras preciosas, utilizadas em joias e objetos decorativos, que podem atingir, até mesmo, valores milionários.

Há três grupos de rocha, sendo magmática, metamórfica e sedimentar. Essas rochas podem ser formadas em diferentes fases de um ciclo, uma vez que se transformam uma na outra ao longo do tempo geológico. As magmáticas se formam do magma ou da lava e, as metamórficas, a partir de rochas submetidas a altos valores de temperatura e pressão. Por fim, as sedimentares surgem a partir de resíduos de rocha ou matéria orgânica dissolvidos em água. Durante estes processos de formação das rochas, tem-se origem das

pedras preciosas, que podem ser formadas tanto nos ciclos de rochas magmáticas, quanto sedimentares ou metamórficas.

A formação magmática, geralmente, ocorre pelo resfriamento e solidificação das lavas vulcânicas, tanto no interior, quanto na superfície da Terra. No decorrer dos anos, após condições de pressões diversas, parte do magma se molda, transformando-se em gemas. Como exemplo, temos o diamante, que é a pedra preciosa mais dura existente na natureza, sendo capaz de cortar e riscar todas as outras. Além do diamante, o peridoto também é formada no manto terrestre.

A formação sedimentar é resultado da combinação de sedimentos de outras rochas, através de processos intempéricos, como por exemplo, erosão pela ação de vento e água. Alguns fragmentos se cristalizam e, geralmente, dão origem a calcita, pirita, galena, gipsita, apatita, hematita, dolomita, dentre outros.

A formação metamórfica advêm de fatores externos, tais como clima, pressão ou até mesmo pelo movimento de placas tectônicas, que acarretam transformações físicas e químicas em rochas. Essas alterações podem promover a cristalização de algumas gemas como o rubi, safira, esmeralda, quartzo, turmalina, cromita, magnetita, rutilo, amazonita, epidoto, fuchcita, granada, muscovita, dentre outros.

Na Figura 2 tem-se quatro das gemas mais preciosas, em sua forma bruta e lapidada. Na imagem (A) tem-se o diamante, bruto em forma dodecaédrica e lapidado no formato brilhante. Na (B), uma esmeralda, bruta na forma de prisma hexagonal e lapidada no formato esmeralda. O rubi é apresentado na imagem (C), bruto hexagonal e lapidado na forma oval, sendo a safira na imagem (D), bruta hexagonal e lapidada na forma oval.



Figura 2 - As quatro gemas mais preciosas.

Fonte: GIA, 2021a/b

De acordo com o Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos (IBGM, 2010), o Brasil é o segundo maior produtor de esmeraldas e possui produção de topázio imperial e turmalina paraíba, praticamente, exclusiva. Além disso, o país conta com uma vasta variedade de gemas, como ágata, ametista, citrino, turmalinas, água-marinha, topázios e quartzo. Em 2018, um estudo deste mesmo instituto, relacionado os maiores fornecedores de pedras coradas do mundo, apontou o Brasil como um dos principais fornecedores de pedras coradas, com exceção dos diamantes, rubis e esmeraldas, por dois anos consecutivos em 2016 e 2017, perdendo apenas para o Moçambique (IBGM, 2018).

Do ponto de vista gemológico, além das gemas naturais, encontradas na natureza e subdivididas em minerais e orgânicas, há mais sete tipos, de gemas artificiais, sintéticas, reconstituídas, tratadas, realçadas, revestidas e compostas, como apresentado na Tabela 1 e Figura 3, sendo:

- **Gemas naturais:** são aquelas encontradas na natureza, sendo as gemas minerais mais numerosas e mais valiosas. Esse grupo inclui, praticamente, todas as pedras preciosas mais conhecidas como diamante, esmeralda, rubi, turmalina, safira, granada, topázio, ametista, etc.
- **Gemas orgânicas:** são aquelas produzidas por seres vivos, como pérola, coral, âmbar, marfim, azeviche, jarina, etc. Não sendo de origem mineral, tecnicamente, não podem ser chamadas de pedras preciosas, ou seja, gema e pedra preciosa não são, exatamente, a mesma coisa, ainda que a imensa maioria das gemas sejam pedras preciosas. Pérolas cultivadas não entram na categoria das gemas orgânicas porque, embora sejam produzidas exatamente pelo mesmo processo que as pérolas naturais, o processo de produção foi provocado artificialmente.
- **Gema sintética:** é produzida em laboratório e que tem uma correspondente natural. Ex.: esmeralda sintética, espinélio sintético, safira sintética e outras. São gemas muito semelhantes às gemas naturais correspondentes e só podem delas serem distinguidas com equipamento apropriado.
- **Gema artificial:** também produzida em laboratório, mas que não tem uma correspondente natural conhecida. É, portanto, uma gema “inventada”. Ex.: zircônia cúbica, yag e fabulita.
- **Gema reconstituída:** é a gema produzida em laboratório, por meio da aglomeração ou fusão parcial de fragmentos de uma gema natural. Quando a gema natural é muito frível, o que impede que seja lapidada, ela é triturada e misturada a uma cola, sendo a mistura prensada e, com isso, adquirindo consistência para ser trabalhada. Ex.: turquesa reconstituída, âmbar reconstituído e lápis-lazúli reconstituído.
- **Gema tratada:** é aquela em que a cor ou outra propriedade foi modificada para lhe dar mais valor. Por exemplo, o citrino pode ser obtido por tratamento térmico de ametista e, a ágata, pode ser tingida para apresentar outras tonalidades.

- Gema realçada: é aquela que teve uma de suas propriedades, geralmente a cor, melhorada artificialmente. A ágata naturalmente avermelhada ou alaranjada pode ser aquecida para que sua cor fique mais forte. Nesse caso, também poderia ser incluída na categoria das gemas tratadas, mas refere-se fazer essa distinção.
- Gema revestida: é aquela gema onde, na superfície, foi depositada uma fina camada, colorida ou não, da mesma substância ou de outro material. Pode ser obtida, por exemplo, depositando sobre um berilo incolor, já lapidado, uma fina camada de berilo verde, ou seja, de esmeralda.
- Gema composta: é a que se obtém unindo com cimento, ou outro método artificial, duas ou mais partes de gemas naturais, sintéticas ou artificiais, podendo ser gema natural com gema artificial, gema com vidro, vidro com duas gemas diferentes, etc.
- Metais nobres (ou metais preciosos): são um grupo de metais raros que inclui o ouro, a prata e os metais do grupo da platina (platina, paládio, ródio, irídio, ósmio e rutênio). Em gemologia, os metais do grupo da platina usados são a platina, o paládio e, em menor quantidade, o ródio.

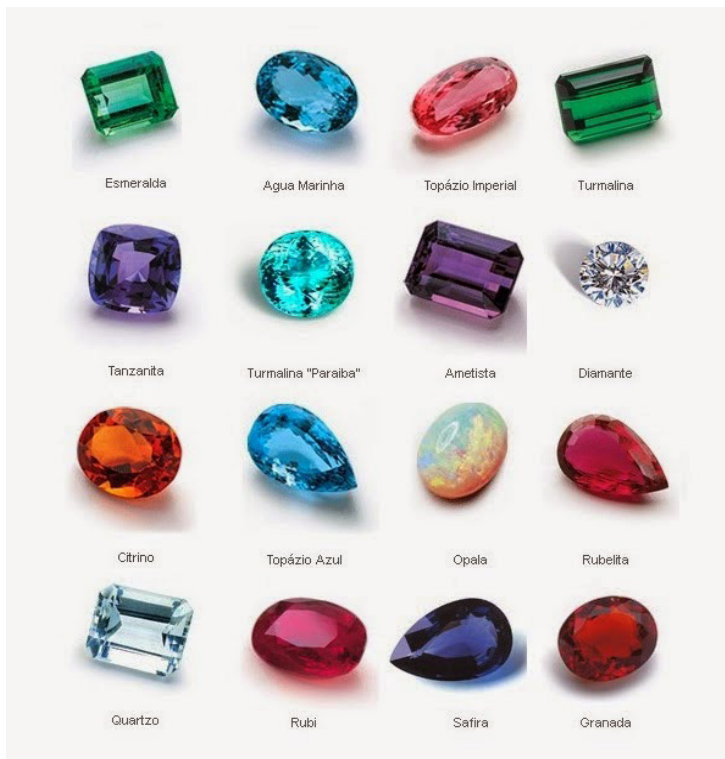


Figura 3 – Gemas lapidadas.

Fonte: LuDiasBH, 2015

Substância		Exemplos Típicos	
Gemas	Gemas Naturais	Minerais	Esmeralda, diamante, turmalinas, granadas, rubi, safira, ametista
		Orgânicas	Coral, âmbar, pérola
	Pérolas Cultivadas		Pérolas cultivadas diversas
	Gemas Sintéticas		Esmeralda sintética, rubi sintético etc
	Gemas Artificiais		Zircônia cúbica, YAG, GGG etc
	Gemas Reconstituídas		Turquesa reconstituída
	Gemas Tratadas		Topázio irradiado, citrino obtido por tratamento de ametista etc
	Gemas Realçadas		Esmeralda tratada com óleos
	Gemas Revestidas		Esmeralda revestida
	Gemas Compostas		Gema + gema, gema + vidro
Metais Nobres	Ouro		Ouro
	Prata		Prata
	Grupo da Platina		Platina, paládio e ródio

Tabela 1 - Classificação das Substâncias Gemológicas.

Fonte: BRANCO, 2008

Além da beleza, as pedras preciosas são consideradas símbolos da energia e dos poderes da natureza, em uma vertente que tem tido o mercado ampliado cada vez mais. A crença não é compulsória mas, pensando no fato que vivemos em uma sociedade em expansão, temos que as pedras preciosas carregam uma memória do que acontece há alguns milhares de ano, não podendo ser consideradas completamente refratárias aos acontecimentos. A perspectiva holística ensina que tudo o que há na existência, está interligado. Em consequência disso, algumas dessas pedras preciosas são utilizadas para fins terapêuticos, medicinais e espirituais, dentre as quais destacam-se:

- Ágata: relacionada ao fortalecimento energético e por fornecer coragem, força interior, vitalidade, autoconfiança e possui um grande poder de cura;
- Água-marinha: muito conhecida pelo grande poder na área espiritual, auxiliando no equilíbrio das emoções e potencializando o corpo a relaxar e se conectar com a mente e a natureza, além de ser tida como a “pedra” da coragem e harmonia;
- Ametista: estimula o desenvolvimento da concentração, memória, assimilação de novas ideias e aumento da motivação, também agindo no fortalecimento dos órgãos de excreção, eliminação e do sistema imunológico. É considerada purificadora do sangue, além de propriedades para redução do estresse ou dor física, emocional e psicológica, além de amenizar dores de cabeça e tensão;

- Citrino: considerado como purificador e regenerador, auxiliando em casos de síndrome, de fadiga crônica e de doenças degenerativas, além de estimular a digestão, o baço e o pâncreas. Em medidas terapêuticas, é associado ao combate de infecções nos rins e na vesícula biliar, auxiliando nas questões relacionadas a visão e ampliando a circulação sanguínea, desintoxicando o sangue, ativando o timo, equilibrando a tireoide, aquece e fortalecendo os nervos;
- Quartzo: conhecida como pedra do amor incondicional e da paz infinita, inspira a cura interior e o amor-próprio, sendo utilizada como calmante e reconfortante em momentos de crise; e
- Turmalina: considerada como um elemento que limpa, purifica e transforma a energia densa, produzindo uma vibração mais leve, atrai inspiração, compaixão, tolerância e prosperidade.

REFERÊNCIAS

BRANCO, P. de M. (2008). Dicionário de Mineralogia e Gemologia. São Paulo, Oficina de Textos, 2008. 608 p.

BROWN, S.S (2016). Time can't tarnish the allure of Egypt's ancient gold jewelry. Blog The Denver Post. 2016. Disponível em: <<https://www.denverpost.com/2011/01/05/time-cant-tarnish-the-allure-of-egypts-ancient-gold-jewelry/>>. Acessado em 28 de abril de 2022.

GIA (2021a). GEMOLOGICAL INSTITUTE OF AMERICA. Emerald. 2021. Disponível em:<<https://www.gia.edu/emerald>>. Acessado em 25 de abril de 2021.

GIA (2021b). GEMOLOGICAL INSTITUTE OF AMERICA – GIA. The Quarterly Journal Of The Gemological Institute Of America. GEMS & GEMOLOGY. Vol.57, Ed. 4. 2021. Disponível em: <<https://www.gia.edu>>. Acessado em 27 de abril de 2022.

IBGM (2010) - Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos – O Setor em Grandes Números. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.ibgm.com.br>>. Acessado em 23 de abril de 2022.

IBGM (2018) - Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos – O Setor em Grandes Números. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://ibgm.com.br/publicacao/publicacao-o-setor-em-grandes-numeros-2018/>>. Acessado em 27 de abril de 2022.

KOCMANOVÁ, L. (2017). Konceptuální šperk. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Orientador: Sabina Psočková. 2017. 60p. TCC (Graduação) – Multimídia a design – Produktový design, Fakulta multimediálních Komunikací, Zlín, 2017. Disponível em: < https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/39834/kocmanov%C3%A1_2017_dp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado em 28 de abril de 2022.

LOPES, J. (2012). Masp apresenta 370 relíquias que contam a história do Império Romano. Veja SP. 2012. Disponível em: < <https://vejasp.abril.com.br/cidades/masp-apresenta-370-reliquias-que-contam-historia-do-imperio-romano/>>. Acessado em 28 de abril de 2022.

LuDiasBH (2015). Astrologia, pedras e signos. Disponível em: <<https://virusdaarte.net/astrologia-pedras-e-signos/>>. Acessado em 28 de abril de 2022.

A

ANAC 37, 38, 45, 46, 48, 49, 50, 51

Aprendizaje 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Aprendizaje basado en proyectos 1, 2

Asimilación 12, 16, 18, 19, 20

Asimilación de contenidos 12, 16, 18, 20

Atividade pozolânica 21, 22, 23, 24, 25, 26

B

Brazilian legislation 36

C

Construção civil 22, 23, 26

D

DECEA 38, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

Drones 36, 37, 38, 39, 46, 51, 52

E

Embedded system 36, 38, 39, 44

Enseñanza 1, 2, 7, 12, 13, 14, 20

Enseñanza de la Física 1

Estrategia 12, 14, 15, 16

F

Física 1, 2, 4, 10, 26, 34, 53

Formación docente 1

G

Gemas 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

I

Indústria do cimento 22, 23, 26

Interdisciplinariedad 1, 2

J

Joias 28, 29, 30

L

Lodo de ETA 22, 23, 25

M

- Matemática 1, 2, 6, 53
Materiais cimentícios suplementares 22
Métodos de avaliação 21
Mineração 28, 30
Minerais 28, 29, 32, 34
Mineral 28, 29, 32
Multimedia 12, 13, 14, 19

P

- Pedras preciosas 28, 29, 30, 31, 32, 34
Pozolana 22, 23, 24, 25, 26
Profesorado 1
Proyectos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10

R

- Recubrimiento electrolítico 12, 15, 16
Remotely piloted aircraft 36, 37, 38, 46, 47, 49, 50, 52
Remotely piloted aircraft system 36, 37, 38, 47, 49, 52
Remotely piloted station 46
Rocha 28, 30
RPAS 36, 37, 38, 45, 47, 48, 49, 50, 52

T

- Technology 10, 36, 37, 42, 46, 50
Tratamento de água 21, 22, 23, 26, 27

U

- Unmanned aerial vehicles 36, 38, 45, 46, 47, 50, 52

V

- Videotutorial 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Teoria e prática 2



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2023

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Teoria e prática 2



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2023