



A BRUXA

UMA REVISTA DE BIOLOGIA CULTURAL

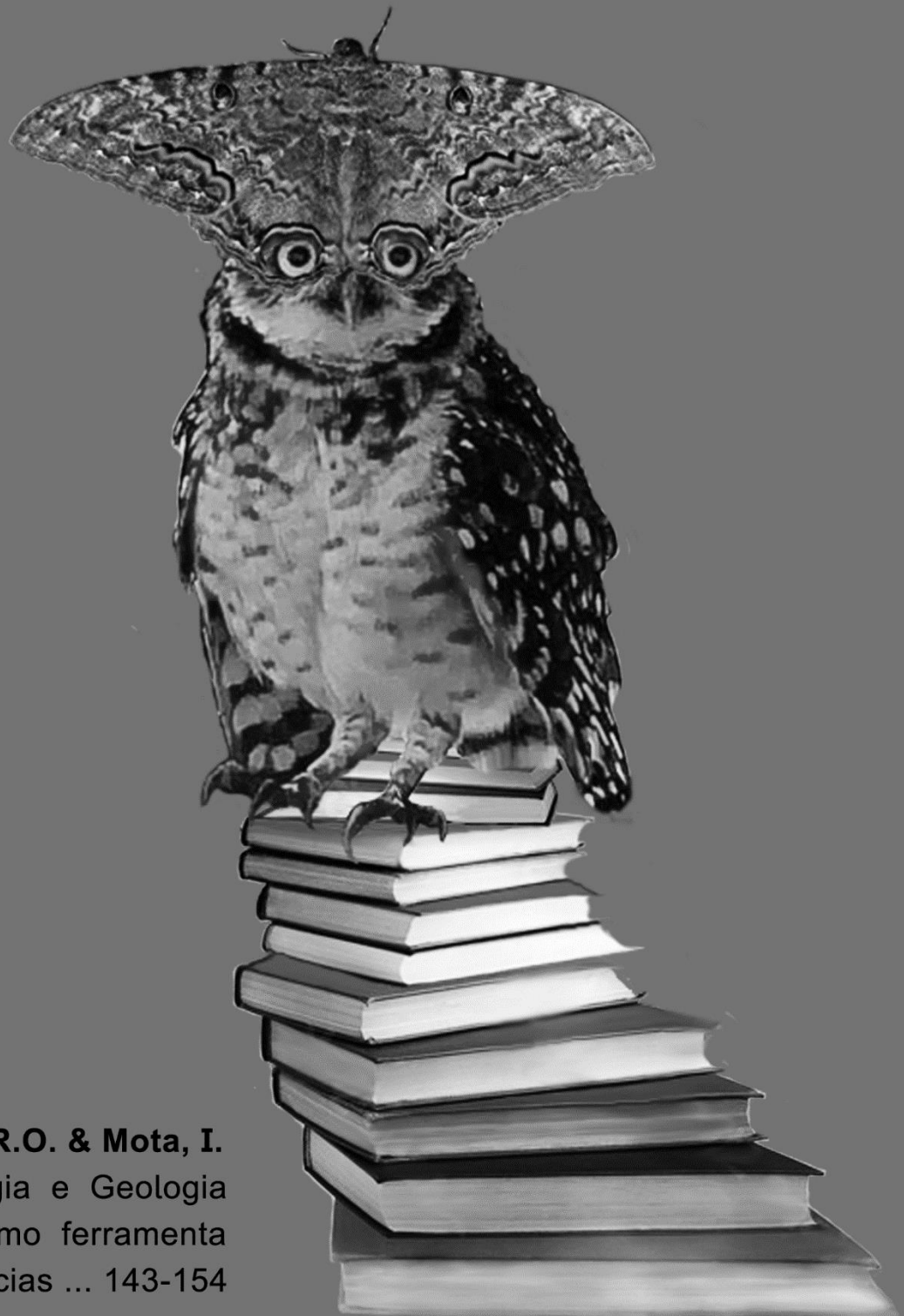
www.revistaabruxa.com

ISSN 2594-8245

Volume 7

novembro 2023

Número 11



Nobre, Y.O.M.; Costa, P.R.O. & Mota, I.
Aspectos da Paleontologia e Geologia
em MONSTER HUNTER como ferramenta
de educação em Geociências ... 143-154

Composição com modificação das fotos de:
José Roberto Pujol Luz (coruja)
Diogo Luiz (mariposa)



Aspectos da Paleontologia e Geologia em MONSTER HUNTER como ferramenta de educação em Geociências

Yuri de Oliveira Monteiro Nobre^{1*}; Paulo Ricardo de Oliveira Costa² & Ilka Mota³

1. Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Diadema, SP, Brasil

2. Laboratório de Paleontologia de Vertebrados e Comportamento Animal, Universidade Federal do ABC (UFABC), São Bernardo do Campo, SP, Brasil

3. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Buri, SP, Brasil

*yuri_monteiro_nobre@outlook.com

Resumo

A divulgação científica é uma importante ferramenta para popularização do conhecimento acadêmico, uma estratégia para a difusão desse conhecimento é através de jogos, como o MONSTER HUNTER RISE SUNBREAK. Esses atingem diversas parcelas da sociedade e podem estimular a criação de valores de conservação do patrimônio geológico e cultural de um país. O objetivo do trabalho é analisar os elementos geológicos e paleontológicos presentes no universo do jogo virtual MONSTER HUNTER RISE SUNBREAK e sua influência no imaginário dos elementos geológicos, além de suas estruturas notáveis. Para isso, a partir de diversos bancos de dados, foram consultadas informações sobre itens geológicos e paleontológicos. Os aspectos geológicos apresentaram a maior representatividade, com 39 elementos detectados, enquanto apenas nove elementos foram associados a aspectos paleontológicos, sendo identificados fósseis de invertebrados e vertebrados. No geral, o jogo faz uma boa introdução do público a geociências, no entanto, algumas descrições de itens e composições da paisagem estão com sua acurácia incorreta, sendo que muitos elementos não puderam ser correlacionados a qualquer espécime existente na natureza, assim, o jogador interessado deverá buscar outros canais de conhecimento para um aprendizado correto dos conceitos demonstrados.

Palavras-chave: divulgação científica; fósseis; minerais.

Abstract

Aspects of Paleontology and Geology in MONSTER HUNTER as an education tool in Geosciences

Science dissemination is an important tool for popularizing academic knowledge, and one strategy for spreading this knowledge is through games, such as MONSTER HUNTER RISE SUNBREAK. These reach different sections of society and can stimulate the creation of values for the conservation of a country's geological and cultural heritage. The aim of this work is to analyze the geological and paleontological elements present in the universe of the virtual game MONSTER HUNTER RISE SUNBREAK and their influence on the imagery of geological elements, as well as their notable structures. To do this, information from different databases was used, in which information on geological and paleontological items was consulted. The geological aspects were the most representative, with 39 elements detected, however, only nine elements were associated with paleontological aspects, where fossils of invertebrates and vertebrates were identified. Overall, the game provides a good introduction to geosciences for the general public. However, some descriptions of items and landscape compositions were inaccurate, and many elements could not be correlated to any specimen existing in nature, so the interested player will have to seek other channels of knowledge in order to correctly learn the concepts demonstrated.

Keywords: fossils; minerals; scientific dissemination.



Introdução

Ciências da Terra constitui-se em um ramo de conhecimento interessado em compreender a formação e a composição do planeta Terra, sua origem e os processos de transformação sofridos ao longo do tempo, tentando estabelecer, de forma cronológica, os eventos que ocorrem no planeta desde sua origem até os dias atuais (LUTGENS & TARBUCK, 2009). Entre as diversas subáreas que buscam entender melhor a história do nosso planeta estão a Geologia e a Paleontologia. Ambas tiveram seu início formal no século XIV, mas somente no século XX esses conhecimentos começaram a tomar forma no imaginário popular (CARVALHO, 2010; MOORE, 2014).

Existem duas definições possíveis para geodiversidade, a primeira está ligada a instituições e profissionais do setor extrativista e de pesquisa, que a definem basicamente pelo viés de exploração como recursos minerais e energéticos (CPRM, 2006). No entanto, segundo GRAY (2004), a geodiversidade pode ser definida como toda a multiplicidade natural dos produtos ou elementos geológicos em toda sua pluralidade como as rochas, os minerais, os fósseis, as diferentes formas de relevo, os processos ativos do planeta e o solo que decorrem de milhões de anos de evolução, desde a formação do planeta como uma grande esfera incandescente.

Uma parte importante no desenvolvimento do conhecimento científico é a sua disseminação para a população geral, através da divulgação científica, que tem como principal objetivo informar, educar e cativar o público com as descobertas científicas, utilizando uma linguagem mais acessível para o cotidiano (MANSUR, 2009). A divulgação voltada para o patrimônio geológico é importante não só como uma fonte educacional, mas também como uma forma de valorizar as paisagens geológicas nacionais e estimular sua conservação (MANSUR, 2009; LIMA & CARVALHO, 2022). Para isso, muitas ações estão sendo feitas, como a criação de geoparques, visita a museus, visita de pesquisadores a escolas, desenvolvimento de jogos didáticos, apresentações em congressos e criação de perfis de divulgação em redes sociais (MACHADO & RUCHKYS, 2010; EYNG, 2019; LIMA & CARVALHO, 2022; RODRIGUES *et al.*, 2023). Nesse sentido, muitos pesquisadores estão cada vez mais investindo em divulgação científica através de jogos como uma forma de atrair a parcela mais jovem da população, mas também muitos adultos que utilizam de jogos como entretenimento no dia a dia.

PRENSKY (2003) e EYNG (2019), em seus trabalhos, apontam que jogos são importantes ferramentas para estimular o aprendizado, uma vez que os diversos desafios propostos por eles desenvolvem uma grande quantidade de habilidades lógicas em estudantes, além de diminuir a curva de aprendizado de novos conhecimentos. A temática de Paleontologia é muito explorada em diversos jogos, principalmente quanto aos dinossauros, por serem animais que despertam grande curiosidade e fascínio em públicos de diversas faixas etárias. Até grandes companhias, como a Nintendo, utilizam desses elementos paleontológicos em seus jogos, como é o caso da franquia Pokémon. Os trabalhos de REZENDE (2018) e HÖRMANSEDER *et al.* (2019) demonstram como essa franquia explora de forma lúdica e leve conceitos e problemáticas tão importantes para a Paleontologia como roubo, tráfico, comércio de fósseis, paleogeografia, biodiversidade do passado, entre outros.

Outro jogo com grande potencial para ser utilizado como recurso de divulgação científica para as Geociências é o MONSTER HUNTER. Uma franquia de jogos pertencentes à empresa Capcom, que pode ser jogada em várias plataformas diferentes. MONSTER HUNTER é um jogo de fantasia no estilo “*role-playing*” e teve seu primeiro título lançado em 2004; atualmente a franquia possui 25 títulos. O foco do nosso estudo será centrado apenas no mais recente, MONSTER HUNTER RISE SUNBREAK, disponível para Nintendo Switch, Playstation 5, Playstation 4, Xbox Series X e S, Xbox One e para computador. Ao longo da história, o personagem principal é apresentado a diversas paisagens com uma rica geodiversidade. Além disso, para completar desafios ou para melhorar o desempenho do seu personagem, muitas vezes é necessário coletar vários tipos de minerais, que possuem propriedades variadas e diferentes.



O objetivo deste trabalho é analisar as representações de elementos da Geologia e Paleontologia no jogo MONSTER HUNTER RISE SUNBREAK, a fim de associar informações pertinentes sobre esses elementos que integram o ambiente do jogo, podendo ser objetos de divulgação científica de conceitos das geociências.

Metodologia

Para este trabalho, realizou-se um levantamento de todos os aspectos geológicos e paleontológicos encontrados no jogo MONSTER HUNTER RISE SUNBREAK. Para isso, foram feitas consultas na própria base de dados do jogo e no banco de dados do site MONSTER HUNTER FANDOM, mantido e gerenciado por fãs da franquia. A partir desses bancos de dados foi possível obter dados e descrições sobre os itens de minérios, minerais e fósseis. Na tentativa de associar os minérios encontrados no jogo com aqueles encontrados na natureza, foi utilizado o banco de dados da Sociedade Mineralógica da América, administrado por ANTHONY *et al.* (2022), e o trabalho de BRANCO (2014) para consultar descrições e outras características dos minérios.

Não foi feito qualquer tipo de pré-seleção dos elementos de geodiversidade encontrados. Dessa forma, todos os afloramentos de minerais e de fósseis presentes no jogo foram analisados e fotografados com as ferramentas de captura disponibilizada pela própria Nintendo.

Resultados e discussão

Aspectos paleontológicos

A partir do levantamento da base de dados do jogo foram identificados nove aspectos paleontológicos que compõem o cenário do jogo e suas descrições se encontram relacionadas na Tabela 1. Foram identificados dois fósseis de invertebrados (Figuras 1A-B) e dois de vertebrados (Figuras 1C-D).

Segundo CARVALHO (2010), os fósseis podem ser de partes de organismos, como ossos, conchas e troncos, ou dos vestígios de vida dos mesmos, como pegadas, fezes e tocas. Os fósseis de invertebrados apresentados foram inspirados em um grupo de animais extintos, denominados Ammonoidea ou, como são comumente mais conhecidos, amonites. Eram animais marinhos que pertenciam ao grupo dos moluscos (atuais lulas e polvos), no entanto, possuíam conchas com formatos helicoidais (HENDERSON, 1908); viveram entre os períodos Devoniano ao Cretáceo (HOFFMANN *et al.*, 2021). Esses apresentavam uma grande distribuição, podendo ser encontrados na América do Norte, África, Ásia, Europa e até mesmo na América do Sul, no Nordeste do Brasil (GALE *et al.*, 2005). É importante salientar que, embora os fósseis desses animais sejam encontrados em vários países, as configurações continentais eram diferentes das atuais e esses estavam inseridos em habitats e nichos ecológicos diferentes daqueles que são encontrados nessas localidades atualmente. Outro fato digno de esclarecimento é que o processo de fossilização é algo raro, ainda mais para invertebrados, que, em sua maioria, não possuem partes duras e, nesse caso em específico, apenas a concha do animal é preservada (CARVALHO, 2010).









Por fim, como citado acima, o jogo traz a representação de um fóssil de um invertebrado de amonite, o jogo o descreve como um cristal em formato geométrico de prisma. Embora os fósseis sejam estruturas onde ocorra o processo de mineralização em decorrência do processo de fossilização, estes não podem ser denominados como cristais, uma vez que na maioria dos casos os fósseis conservam a forma original das estruturas.

Entre os fósseis de invertebrados identificados, foi possível observar a ação de intemperismo químico e físico (Figura 1A). Nesse caso, a água seria o principal agente (intemperismo químico) que atua na dissolução e recristalização dos minerais da rocha matriz e os transforma em partículas menores, por meio da erosão, para, posteriormente, serem depositadas em bacias sedimentares



(porção mais baixa do relevo) (GROTZINGER & JORDAN, 2013). Já a temperatura (intemperismo físico), através da diferença na amplitude térmica, faz com que ocorra a dilatação das rochas em temperaturas altas e sua contração em baixas temperaturas. Havendo assim a fragmentação da rocha, permanecendo apenas os materiais mais resistentes (GROTZINGER & JORDAN, 2013), nesse caso, a rocha onde a concha fossilizada se encontra preservada sofreu ação do intemperismo e da erosão (Figura 1A), expondo os fósseis.

Tabela 1. Materiais paleontológicos. Ícones retirados de MONSTER HUNTER FANDOM.

Fósseis		
Ícone	Nome	Descrição no jogo
	<i>Frost Fossil</i>	Um fóssil incrustado no gelo. Procurado por biólogos.
	<i>Big Frost Fossil</i>	Um grande fóssil incrustado no gelo. Um tesouro para biólogos.
	<i>Chalcedony Bone</i>	Osso de dragão cristalizado que resistiu a climas severos.
	<i>Chalcedony Greatbone</i>	Apesar de seu brilho ceroso, parece mais vivo do que opaco.
	<i>Chalcedony Skull</i>	O osso frontal de um crânio de dragão, agora rico em quartzo.
	<i>Simple Prism</i>	Um cristal ligeiramente opaco, anteriormente constituído de pequenos ossos.
	<i>Cascade Prism</i>	Um cristal colorido que brilha como orvalho suspenso.
	<i>Misty Prism</i>	Um cristal claro e colorido. Parece reter água.

O gelo também possui uma importante função nos processos de intemperismo físico e químico. Quando a água é congelada nas fissuras das rochas ocorre um aumento de seu volume, fragmentando a rocha e, posteriormente com o derretimento do gelo, o intemperismo químico age dissolvendo os minerais (GROTZINGER & JORDAN, 2013). Uma tentativa de demonstrar isso pode ser observado na Figura 1B, onde está representada uma possível rocha sedimentar fragmentada pela ação do gelo, que expôs os fósseis e a deposição de gelo sobre os materiais fósseis.

As representações de vertebrados fósseis estão relacionadas a fósseis de dragões (Figuras 1C-D). É possível observar que suas inspirações estão baseadas em dinossauros, especialmente nos grandes terópodes. Esses dinossauros habitaram quase todos os continentes durante os Períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo e pertencem ao clado Theropoda. Além disso, os representantes do grupo possuíam características como ossos pneumatizados, postura bípede e detinham membros com, pelo



menos, três dígitos, sendo em sua grande maioria animais carnívoros (SERENO, 1999; WEISHAMPEL *et al.*, 2004; BENSON *et al.*, 2012).

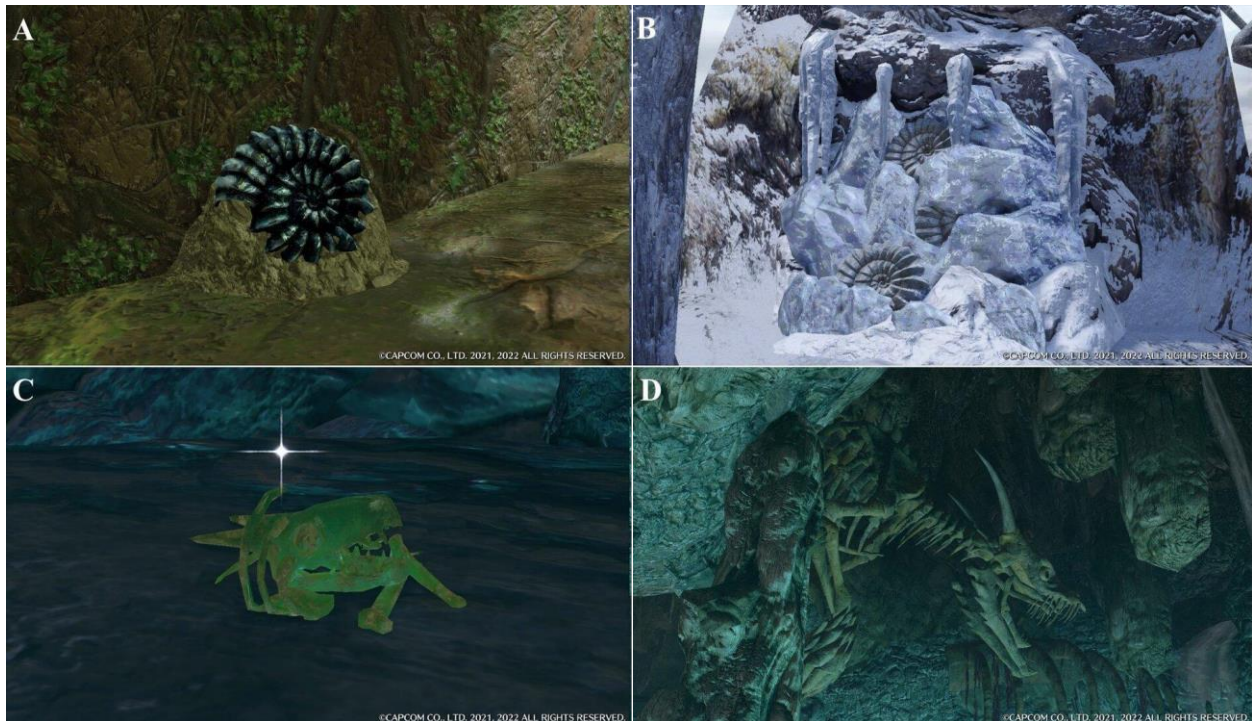


Figura 1. Fósseis em afloramentos. **A-** Fóssil de amonite exposto em afloramento; **B-** Fósseis de amonite intemperizado pelo gelo **C-** Elementos ósseos de vertebrado; **D-** Esqueleto parcial de vertebrado incrustado no afloramento. Fonte: Nintendo. Captura de imagem: Yuri Nobre.

Fósseis rolados geralmente são fragmentos, pois sofreram retrabalhamento por agentes abióticos como ondas, correntezas, rios, entre outros, que, conseqüentemente, têm suas arestas polidas, resultando em fragmentos suavizados e arredondados. Em muitos casos, quando esses materiais estão muito rolados, em função da descaracterização causada pelo desgaste, a identificação de características morfológicas se torna impossível, dificultando a identificação do possível grupo de animais ou plantas ao qual o material pertença (MENDES, 1977). No entanto, o jogo não detalha esse tipo de característica nos materiais que são encontrados (Figura 1C). Além disso, esses materiais são descritos como cristalizados por calcedônia, que é uma variedade mineral muito comum entre os quartzos. Esse mineral se deposita e preenche as superfícies, as fraturas ou cavidades (MENDES, 1977; GROTZINGER & JORDAN, 2013), nesse caso, os ossos do animal.

O outro fóssil (Figura 1D) se refere a um animal de porte maior, que está exposto em uma caverna. Materiais osteológicos encontrados no interior de cavernas podem ter diversas origens, dentre elas, transporte pela água, quedas acidentais, carregados por predadores ou eventos tempestivos que levam os restos de animais e plantas para as cavernas (LUND, 1837; VASCONCELOS *et al.*, 2018). A conservação de animais e plantas, ou dos seus restos mortais, começa em função de condições ambientais específicas que os protegem da decomposição. Eles precisam, portanto, ser soterrados rapidamente (principalmente por sedimento lamoso e com presença de água), em condições anóxicas, onde uma série de transformações químicas ocorrem, como carbonização, permineralização/petrificação, recristalização. Dessa forma, partes orgânicas (e algumas inorgânicas) podem ser preenchidas ou substituídas por outros compostos como carbonatos, sílica e sulfetos, que formam os minerais comumente encontrados nos fósseis (LUND, 1837; MENDES, 1977).



Aspectos geológicos

Foram observados 39 elementos que possuem representações geológicas, entre elas minerais ou minérios, afloramentos, geodos, vulcanismo e processos externos do planeta. A Tabela 2 traz a descrição desses minérios e compara com a descrição científica (para aqueles que puderam ser associados a minérios com ocorrência na natureza). As descrições dos minérios naturais foram feitas com base nas informações encontradas em BRANCO (2014) e no banco de dados da Sociedade Mineralógica da América, administrado por ANTHONY *et al.* (2022).

Tabela 2. Materiais geológicos. Imagens retiradas de MONSTER HUNTER FANDOM.









Minérios e Minerais			
Ícone	Nome	Descrição no jogo	Descrição na literatura
	<i>Machalite Ore</i>	Um minério que produz metais melhores que o minério de ferro. Usado para fazer <i>machalite</i> .	Malaquitas podem apresentar uma grande diversidade de formas, possui uma coloração esverdeada que pode variar do translúcido ao opaco. É um mineral comum que é encontrado na zona de oxidação de depósitos de cobre. Pode ser usada como pigmento, fonte de cobre e em objetos ornamentais.
	<i>Lightcrystal</i>	Muitos vasculham a Floresta Inundada em busca dessa substância adamantina levemente brilhante.	Não existe na natureza.
	<i>Iron Ore</i>	Minério que pode ser fundido em metal e usado para diferentes propósitos.	O ferro apresenta uma cor opaca que pode variar de cinza aço a preto. É o metal mais comum e mais importante, sendo um elemento essencial para pelo menos 300 minerais. Encontrado em sedimentos carbonáceos e em fumarolas vulcânicas, podendo ser encontrado em pequenas amostras até peças de 25 toneladas.
	<i>Icium</i>	Metal precioso das Ilhas Gélidas. Brilha em branco brilhante quando a luz o atinge.	Não existe na natureza.
	<i>Firestone</i>	Entra em combustão mesmo à temperatura ambiente. Seu calor pode ser usado para fundir materiais.	Não existe na natureza.
	<i>Bhernaston</i>	Uma joia decorativa importada de uma vila rústica.	Não existe na natureza.
	<i>Loc Lac Ore</i>	Uma joia decorativa importada de uma cidade do deserto.	Não existe na natureza.
	<i>Minegardenite</i>	Uma joia decorativa importada de uma vila de caçadores.	Não existe na natureza.
	<i>Val Habar Quartz</i>	Uma joia decorativa importada de um mercado de caravanas.	Não existe na natureza.



Tabela 2. Continuação - Materiais geológicos. Imagens retiradas de MONSTER HUNTER FANDOM.







Minérios e Minerais			
Ícone	Nome	Descrição no jogo	Descrição na literatura
	<i>Dundormarin</i>	Uma joia decorativa importada de uma aldeia de montanha.	Não existe na natureza.
	<i>Novacrystal</i>	Um cristal brilhante encontrado em lugares como a Floresta Inundada. Usado apenas nos melhores artesanatos.	Não existe na natureza.
	<i>Gracium</i>	Precioso metal das Ilhas Gélidas. Brilha branco brilhante quando a luz o atinge.	Não existe na natureza.
	<i>Fucium Ore</i>	Minério composto de um metal misterioso, pode fundir quase qualquer metal.	Não existe na natureza.
	<i>Firecell Stone</i>	Um depósito semelhante ao magma com o qual apenas mãos treinadas podem trabalhar adequadamente.	Não existe na natureza.
	<i>Dragonite Ore</i>	Um minério que produz metal superior ao da <i>machalite</i> , é raro e valioso.	Não existe na natureza.
	<i>Carbalite Ore</i>	Um minério ainda em estudo. Produz um metal ainda melhor que a <i>dragonite</i> .	Não existe na natureza.
	<i>Ore of Origin</i>	Diz-se que é o primeiro minério extraído por um caçador lendário. Pode ser usado para forjar armadura em camadas.	Não existe na natureza.
	<i>Shady Crystal</i>	Emite uma aura única devido à luz que absorve. Material usado para fazer óculos elegantes.	Não existe na natureza.
	<i>Wisdom Crystal</i>	É dito que esse cristal concede sabedoria. Os óculos feitos a partir dele oferecem uma impressão de inteligente.	Não existe na natureza.
	<i>Ultimas Crystal</i>	Um cristal usado para reforçar o metal. Melhora a durabilidade e a absorção de choques.	Não existe na natureza.
	<i>Saphiron Ore</i>	Minério frequentemente usado para realçar equipamentos, sua coloração remete a imagens de uma selva verdejante.	Safiras ocorrem como grãos ou agregados disseminados, são translúcidos encontrados em uma grande gama de cores. Podem ser encontradas em rochas metamórficas de alta temperatura, como mármore. Utilizada principalmente em instrumentos ópticos e elétricos.



Tabela 2. Continuação - Materiais geológicos. Imagens retiradas de MONSTER HUNTER FANDOM.

Minérios e Minerais			
Ícone	Nome	Descrição no jogo	Descrição na literatura
	<i>Meldspar Ore</i>	Um minério composto de um metal durável e flexível que funciona bem como agente de combinação.	Não existe na natureza.
	<i>Goldlite Ore</i>	Um minério de ouro brilhante. Sua superfície polida por tempestades de areia é agradável ao toque.	O ouro possui uma cor opaca amarelada, de forma geral apresenta forma cúbica de até 5cm. Ótimo condutor de calor e eletricidade e não é afetado por reagentes químicos. Ocorre em rochas de vários tipos. Apresenta diversos usos como em joias, instrumentos científicos e odontológicos, em moedas, entre outros.
	<i>Frocium</i>	Metal precioso das Ilhas Gélidas. Emite um brilho azul quando a luz o atinge.	Não existe na natureza.
	<i>Eltalite Ore</i>	Um novo minério promissor que produz metal de qualidade superior ao minério de <i>carbalite</i> .	Não existe na natureza.
	<i>Centuria Ore</i>	Minério encontrado na Cidadela. Composto por três cores, cuja proporção determina seu uso.	Não existe na natureza.
	<i>Bismuth Chunk</i>	Um pedaço robusto de bismuto. Tem um brilho de arco-íris.	Bismuto é um mineral relativamente raro e frágil. Tem alta resistência a eletricidade, sendo também muito diamagnético, ocorrendo na associação com outros minerais. Possui diversos usos como em vidros especiais, medicamentos, tecidos, entre outros.
	<i>Big Bismuth</i>	Um pedaço robusto de bismuto. Lindamente colorido.	
	<i>Awegite</i>	Um minério de brilho sedutor. Seu padrão muda em resposta ao humor do observador.	Não existe na natureza.
	<i>Allfire Stone</i>	Um minério que arde com uma chama que tudo consome. Requer habilidade considerável para minerar.	Não existe na natureza.

Os minerais são compostos químicos de origem inorgânica, sólidos (exceto o mercúrio) que ocorrem de forma natural no planeta e que possuem composição química bem definida. O agregado de um ou mais minerais forma um sólido consolidado, as rochas. Já os minérios, são minerais ou rochas que possuem valor econômico e por isso são explorados de forma comercial (GROTZINGER & JORDAN, 2013). No jogo é possível observar a ocorrência de 30 minérios que possuem interesse econômico, mais especificamente, metalúrgicos, utilizados essencialmente para fabricação de armas, armaduras e outros itens. Desses 30 materiais apresentados, apenas seis puderam ser relacionados a minerais reais, sendo que a grande maioria dos materiais possuem características que podem ser relacionadas a minérios metálicos (Tabela 2), uma vez que são encontrados sólidos em temperaturas ambiente, lustrosos, capazes de refletir luz, resistentes, dúcteis, maleáveis (são flexíveis, podendo se dobrados sem que se quebrem) e possuem elevada densidade (GULHÁEV, 1981; CHIAVERINI, 1996; GROTZINGER & JORDAN, 2013).



Os minérios metálicos possuem uma função importante no jogo, para a criação de equipamentos como armas, armaduras entre outros itens de caça, além da criação de adornos e itens decorativos para a residência do personagem. Uma característica importante dos metais está relacionada aos seus elétrons, esses possuem uma tendência muito grande em doar seus elétrons para que possam realizar ligações químicas (GULHÁEV, 1981; CHIAVERINI, 1996; GROTZINGER & JORDAN, 2013). Tais ligações se formam, segundo GULHÁEV (1981), CHIAVERINI (1996) e GROTZINGER & JORDAN (2013), quando átomos de diferentes metais se ligam, dando origem a uma liga metálica. As ligas metálicas são produzidas através da solidificação de metais que são amalgamados (fundidos) entre si em temperaturas muito elevadas, é importante ressaltar que muitas vezes na concepção de uma liga metálica são utilizados ametais ou não-metals (carbono, oxigênio, enxofre, etc.) para que se alcance determinadas características, que por sua vez diferem das características originais dos metais originais, como a não oxidação dos metais (GULHÁEV, 1981; CHIAVERINI, 1996; GROTZINGER & JORDAN, 2013). Tanto no jogo como no mundo real, os minérios metálicos possuem uma importante função para a criação de materiais que auxiliem a vida das pessoas no seu dia a dia para diversos fins.

Minérios metálicos podem ser coletados em afloramentos e se dividem na forma de cristais e geodos (Figuras 2-3). Os geodos, formam um agregado de minerais, no entanto, possuem forma e formação um pouco diferentes, segundo GROTZINGER & JORDAN (2013). Eles se formam durante o resfriamento do magma, que possui uma grande quantidade de gases em virtude de suas reações químicas. Dessa forma, criam-se bolhas no magma e, quando esse gás for dissolvido, os minerais irão se formar nos espaços deixados pela bolha, com formas circulares e globulares, como observado no jogo (Figura 3) (GROTZINGER & JORDAN, 2013).



Figura 2. Exemplos de afloramentos de minérios. Fonte: Nintendo. Captura de imagem: Yuri Nobre.

Existem três classificações para as rochas, podendo ser ígneas, sedimentares e metamórficas. No entanto, discorreremos apenas sobre as rochas ígneas e sedimentares, pois somente elas são apresentadas na ambientação do jogo.

As rochas podem ser classificadas em ígneas intrusivas quando o magma se resfria lentamente em subsuperfície e isso favorece o crescimento das formas cristalinas dos minerais, formando rochas como granito, diorito, peridotito e anortosito (GROTZINGER & JORDAN, 2013). Por outro lado, temos as rochas ígneas extrusivas, que se formam através do resfriamento mais rápido da lava na superfície da



crosta (Figura 4). Assim, os cristais formados tornam-se muitas vezes imperceptíveis a olho nu, formando rochas como o basalto e o riolito (GROTZINGER & JORDAN, 2013).



Figura 3. Afloramentos de geodo. **A-** Geodo iridescente; **B-** Geodo de bismuto. Fonte: Nintendo. Captura de imagem: Yuri Nobre.

As rochas sedimentares possuem formação através dos processos de intemperismo químico e físico dos demais tipos de rochas. Onde há fragmentação e dissolução dos minerais, que são deslocados da área de origem da rocha matriz (processo de erosão) e são transportados para as porções mais baixas do relevo, depositando-se camadas sobre camadas (sedimentação), se solidificando através dos processos de litificação e diagênese, originando assim, rochas como arenitos, siltitos, argilito, conglomerados, folhelhos, entre outras (GROTZINGER & JORDAN, 2013). Essas rochas são importantes pois nelas são, geralmente, formados os fósseis.



Figura 4. Escoamento de lava e consequente formação de rochas ígneas extrusivas. Fonte: Nintendo. Captura de imagem: Yuri Nobre.

Por fim temos os veios de minerais, esses se formam através do agrupamento de minerais em fraturas de rochas, que podem alcançar poucos milímetros a quilômetros de comprimento. Contudo, não estão associados às rochas nas quais se formaram. É comum que essas estruturas se formem dos lados da falha ou nos topos das mesmas e possuam formas tabulares (GROTZINGER & JORDAN, 2013). No jogo é possível observar (Figuras 5) com precisão e detalhamento a descrição desses veios.



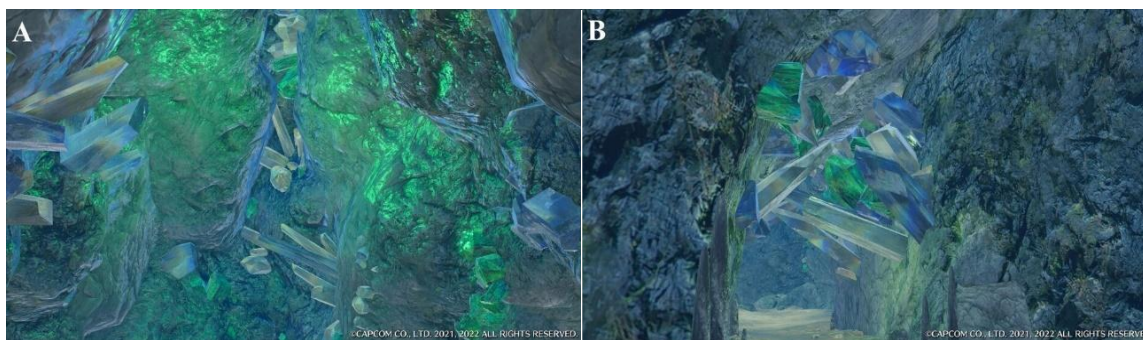


Figura 5. Veios minerais. **A-** Veios nos topos das falhas; **B-** Veios nas laterais das falhas. Fonte: Nintendo. Captura de imagem: Yuri Nobre.

Considerações finais

O jogo MONSTER HUNTER RISE SUNBREAK possui sua fundamentação e ambientação em representações geológicas e paleontológicas. Apesar disso, o jogo apresenta inaccurácias científicas quanto a processos geológicos, formação de fósseis, descrição dos materiais (minerais e fósseis) e composição das paisagens. É importante ressaltar que muitos minerais que estão presentes no jogo não puderam ser correlacionados com qualquer espécime mineral existente na natureza, o que pode levar a algumas concepções incorretas sobre os processos que envolvem a formação das rochas e dos fósseis.

Sendo assim, o jogo se apresenta como uma boa ferramenta para a divulgação científica das Ciências da Terra, tornando possível introduzir, tanto ao público juvenil quanto adulto, noções básicas de Geologia e Paleontologia. Em caso de interesse nos temas abordados pelo jogo, é recomendado que os jogadores busquem fontes científicas, como livros e artigos científicos, para uma melhor compreensão dos processos geológicos do planeta.

Referências

- ANTHONY, J.W.; BIDEAUX, R.A.; BLADH, K.W. & NICHOLS, M.C. 2022. (ed.). **Handbook of mineralogy**. Mineralogical Society of America, Chantilly, Virgínia [on-line]. Disponível em: <https://handbookofmineralogy.org/>. Acesso em: 05 de setembro de 2023.
- BENSON, R.B.J.; BUTLER, R.J.; CARRANO, M.T. & O'CONNOR, P.M. 2012. Air-filled postcranial bonés in theropod dinosaurs: physiological implications and the 'reptile'-bird transition. **Biological Reviews** **87**(1): 168-93.
- BRANCO, P.M. 2014. **Dicionário de mineralogia e gemologia**. 2ª edição. Editora Oficina de Textos.
- CARVALHO, I.S. 2010. **Paleontologia – Volume 1: conceitos e métodos**. 3ª edição. Editora Interciência.
- CHIAVERINI, V. 1996. **Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos**. 7ª edição. Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais.
- CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS). 2006. **Geodiversidade** [on-line]. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade-162>. Acesso em: 20 de agosto de 2023.
- EYNG, G.L. 2019. **Paleoextinção: jogo em realidade aumentada para o ensino de paleontologia**. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Software). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- GALE, A.; BENGTON, P. & KENNEDY, W.J. 2005. Ammonites at the Cenomanian–Turonian boundary in the Sergipe Basin, Brazil. **Bulletin of the Geological Society of Denmark** **52**: 167-191.



- GRAY, M. 2004. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley & Sons.
- GROTZINGER, J. & JORDAN, T. 2013. **Para entender a Terra**. 6ª edição. Bookman Editora.
- GULHÁEV, A.P. 1981. **Metais e suas ligas – Volume 2**. 1ª edição. Editora Mir Moscou.
- HENDERSON, J. 1908. New species of Cretaceous invertebrates from northern Colorado. **Proceedings of the U.S. National Museum of Natural History** 34(1611): 259-264.
- HOFFMANN, R.; SLATTERY, J.S.; KRUTA, I. *et al.* 2021. Recent advances in heteromorph ammonoid palaeobiology. **Biological Reviews** 96(2): 576-610.
- HÖRMANSEDER, B.M.; REZENDE, J.M.P.; AGUIAR, M.V. & SOUZA, L.G. 2019. A paleontologia de Pokémon como ferramenta para a divulgação científica. **A Bruxa** 3(2): 1-20.
- LIMA, J.T.M & CARVALHO, I.S. 2022. A comunicação, a divulgação e a política da valorização nas coleções científicas de paleontologia e geologia em âmbito universitário. **Museologia e Patrimônio** 15(1): 203-242.
- LUND, P.W. 1837. Cavernas existentes no calcário do interior do Brasil, contendo algumas delas ossadas fósseis. *In*: LUND, P.W. (ed.). **Segunda memória sobre a fauna das cavernas**. Instituto Nacional do Livro, p. 93-106.
- LUTGENS, F. & TARBUCK, E. 2009. **Essentials of Geology**. Pearson Education.
- MACHADO, M.M.M. & RUCHKYS, U.A. 2010. Valorizar e divulgar a geodiversidade: estratégias do Centro de Referência em Patrimônio Geológico CRPG – MHNJB/UFMG. **Geonomos** 18(2): 53-56.
- MANSUR, K.L. 2009. Projetos educacionais para popularização das Geociências e para a Geoconservação. **Revista do Instituto de Geociências–USP** 5: 63-74.
- MENDES, J.C. 1977. **Paleontologia geral**. Editora da Universidade de São Paulo.
- MOORE, R. 2014. **Dinosaurs by the decades: A chronology of the dinosaur in science and popular culture**. ABC-CLIO.
- PRENSKY, M. 2003. Digital game-based learning. **Computers in Entertainment (CIE)** 1(1): 21-21.
- REZENDE, J.M.P. 2018. A Paleontologia no universo de Pokémon por um ponto de vista conceitual sociocultural e patrimonial. **A Bruxa** 2(3): 1-30.
- RODRIGUES, T.I.R.; COELHO, L.B.N.; GARCIA, A.M. & DA-SILVA, E.R. 2023. Fakemon, estratégia lúdica de ensino e divulgação – Uma proposta com artrópodes. **A Bruxa** 7(1): 10-26.
- SERENO, P.C. 1999. The evolution of dinosaurs. **Science** 284(5423): 2137-2147.
- VASCONCELOS, A.G.; KRAEMER, B.M. & MEYER, K.E.B. 2018. Tafonomia em cavernas brasileiras: histórico e métodos de coleta de fósseis preservados em solo carbonatado. **Terrae Didática** 14(1): 49-68.
- WEISHAMPEL, D.B.; DODSON, P. & OSMÓLSKA, H. 2004. Saurischia. *In*: WEISHAMPEL, D.B.; DODSON, P. & OSMÓLSKA, H. (ed.). **The Dinosauria**. 2ª edição. University of California Press, p. 21-24.



Publicado em 24-11-2023



OLHE PARA CIMA



Foto: Elidiomar Ribeiro da Silva - elidiomar@gmail.com