

O REAL VALOR DE UM DIAMANTE

E-ZINE

2024



**A QUÍMICA E HISTÓRIA POR TRÁS DA
RAINHA DAS PEDRAS PRECIOSAS**

QUEM SOMOS



Amanda Rocha

Graduanda em Química (bacharelado)



Isabela Pereira dos Santos

Graduanda em Química (bacharelado)



Pedro Henrique Morete

Graduando em Química (bacharelado)



Sophia Letícia

Graduanda em Química (bacharelado)

GLOSSÁRIO

Plasma: É um gás ionizado, ou seja, que teve os seus elétrons arrancados devido a um grande aumento em sua energia.

Hidrocarboneto: Grupo de substâncias orgânicas que possuem apenas carbono e hidrogênio em sua constituição.

Alótropo: Substância simples formada pelo mesmo elemento.

Índice de Refração: Um índice que descreve a velocidade com que um feixe de luz atravessa um meio específico em relação à velocidade com que atravessa um segundo meio

Escala de Mohs: Quantifica a dureza dos minerais, isto é, mede a resistência ao risco que um mineral tem em relação a outro mineral, ou a outro material.

INTRODUÇÃO

Raro, caro e um fenômeno

O diamante é a pedra preciosa mais popular do mundo.

Sua beleza inigualável e raridade aparente transformaram-no em um símbolo de status e romance.

No entanto, se dermos uma olhada na química dessa joia, não fica óbvia a razão por este produto ser considerado tão raro e caro.

Ele é, na verdade, formado por uma estrutura aparentemente simples de átomos de carbono, e, comparado a outros minérios, como o ouro, o diamante é até meio comum.

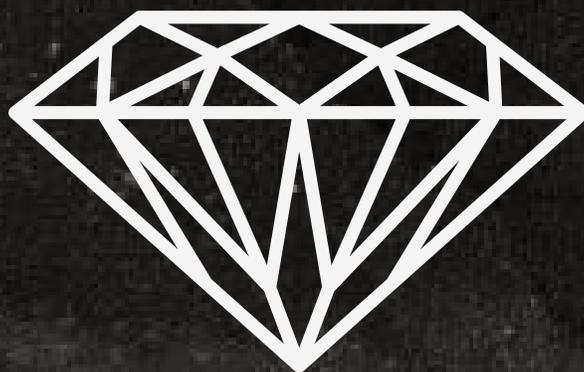


FIGURA 1: IMAGEM PRODUZIDA POR IA. <APP/LEONARDO.AI>

Então, por que algo tão aparentemente comum e feito de carbono, o mesmo elemento que dá vida ao grafite do lápis, é vendido como se fosse uma raridade de outro mundo?

Esse questionamento foi a motivação para a criação desse e-zine, e a resposta, caros leitores, vocês encontram no decorrer destas páginas, que vão desbravar como a química simples do diamante contrasta com a narrativa complexa criada pelo marketing, que fez dessa pedra um astro no palco da joalheria mundial.

SUMÁRIO



01

DO QUE SÃO FEITO OS
DIAMANTES?

02

A QUÍMICA DO
DIAMANTE

03

CAÇA PALAVRAS

04

DIAMANTES SINTÉTICOS

05

O REAL VALOR DE UM
DIAMANTE

06

O SÍMBOLO DE AMOR

07

O DIAMANTE ALÉM DO
ORNAMENTO

08

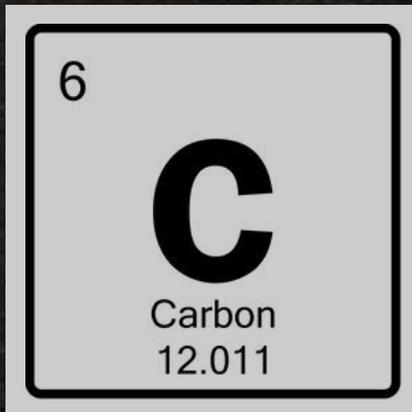
CURIOSIDADES

09

REFERÊNCIAS

DO QUE SÃO FEITOS OS DIAMANTES

Os diamantes são feitos de carbono. Mas afinal, o que é carbono?



Carbono é um elemento químico não metal localizado no grupo 4A da tabela periódica. Ele forma a base das moléculas orgânicas, sendo essencial para a vida na Terra. Também está presente em diversos compostos inorgânicos, desempenhando papéis cruciais no ciclo da vida e no equilíbrio ambiental.

Como se formam os diamantes na natureza?

1) No manto da Terra: São formados nas zonas limitadas no manto da Terra, onde são submetidos a elevadas temperaturas (900° – 1300°) e elevadas pressões (45–60 quilobares). São trazidos a superfície por meio das erupções vulcânicas.

2) Em zonas de impacto: Quando os asteroides atingem a Terra, produzem extremas temperaturas e pressões, formando pequenos diamantes nas zonas atingidas.

3) Em zonas de subdução: Os diamantes se formam em placas subduzíveis, após uma placa ser forçada para baixo de outra e, gerar assim, altas temperaturas e pressões.

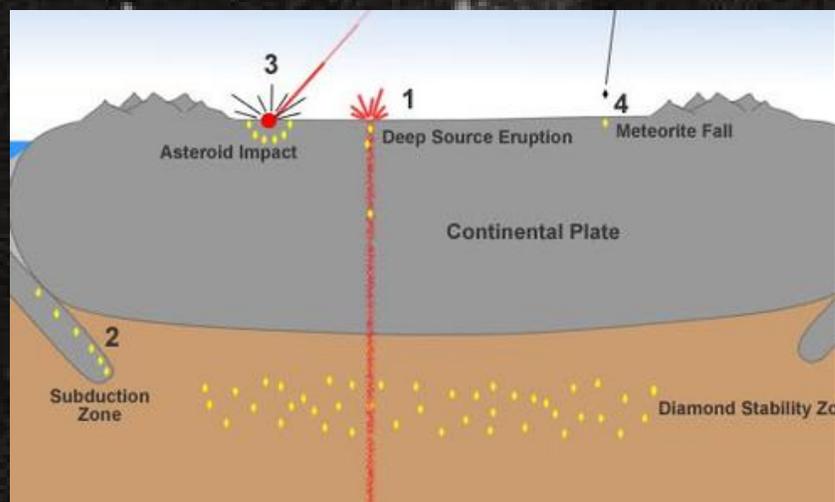


FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DAS FORMAÇÕES DO DIAMANTE NA NATUREZA

A QUÍMICA DO DIAMANTE

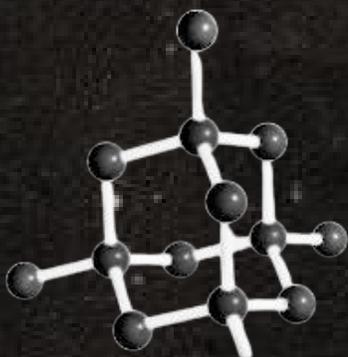


Você sabia?

O diamante e o grafite presente no lápis são formados pelo mesmo elemento químico. Ambos são puramente constituídos por átomos de carbono. Cientificamente são chamados de alótropos de carbono.

Mas por que eles são tão diferentes entre si?

A explicação está no arranjo geométrico dos átomos, isto é, como os átomos de carbono se ligam entre si.

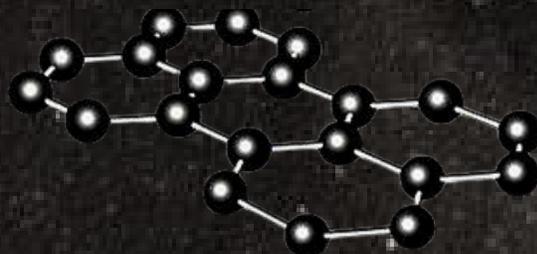


DIAMANTE

O grafite forma anéis hexagonais de carbono contidos no mesmo plano, enquanto o diamante são carbonos ligados a outros quatro carbonos formando uma estrutura tridimensional. Essa diferença na estrutura faz com que, por exemplo, o diamante seja duro e transparente e o grafite maleável e opaco.

Aliás, o diamante é o material mais duro existente!

Isto se dá seguindo a Escala de Mohs que quantifica a dureza dos minerais, isto é, mede a resistência ao risco que um mineral tem em relação a outro mineral



GRAFITE

Além da **dureza** e **transparência**, o diamante também é um ótimo **isolante** elétrico. Mas o que torna o diamante especial em relação a outros cristais é seu **brilho** único e a habilidade de separar a luz branca nas cores do arco íris.

Isso acontece porque o diamante tem um índice de refração muito alto para a luz, o que facilita a dispersão e reflexão interna dos raios luminosos.



CAÇA PALAVRAS

Encontre no caça-palavras abaixo, as principais características de um diamante.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | Q | P | S | Z | U | I | B | D | Z | E | U | Q | T | W | T | F | C | V | C | Z | K | A | R | U | L | F | G |
| W | M | F | Z | O | J | D | U | R | E | Z | A | I | Z | D | V | A | V | W | V | C | B | V | H | I | Z | X | B |
| P | H | S | O | E | J | M | A | B | T | D | H | R | V | Q | D | S | L | P | T | X | E | V | W | H | G | E | F |
| U | O | D | S | K | I | J | A | J | E | X | C | E | T | A | K | B | J | B | R | I | L | H | O | Y | U | I | J |
| Z | U | V | O | D | T | A | J | K | Q | W | S | X | P | Y | E | Y | Q | Y | Z | H | A | X | X | L | I | S | J |
| C | J | T | O | H | H | Z | K | U | A | A | P | T | C | C | O | K | S | D | P | T | C | O | H | I | D | O | H |
| E | T | M | U | W | P | R | L | U | X | R | Q | Q | A | U | Y | K | F | H | R | Q | P | S | L | Z | K | L | L |
| U | V | B | C | P | U | U | Z | D | Y | L | X | I | F | A | L | N | M | J | I | Q | E | S | L | I | Z | A | V |
| W | D | Z | B | G | N | R | E | K | H | Q | B | X | W | I | J | O | N | K | Y | F | N | C | U | O | D | N | R |
| I | T | G | G | A | T | Q | U | Q | F | B | N | E | K | S | V | I | P | W | G | N | Q | S | V | E | K | T | D |
| T | T | R | A | N | S | P | A | R | E | N | C | I | A | O | O | D | E | A | D | G | Y | Q | O | R | T | E | Z |
| N | F | H | I | T | P | C | G | A | M | A | W | J | B | D | U | B | Y | T | I | B | I | W | H | O | O | X | B |
| S | I | M | Z | A | M | A | R | U | R | L | A | Z | R | Y | P | N | P | Q | K | W | L | C | F | R | V | G | Q |
| A | L | N | X | N | E | K | C | B | S | X | G | X | W | A | K | Z | Y | O | A | Y | Z | O | T | H | B | A | E |

Respostas: Dureza, transparência, isolante e brilho

DIAMANTES SINTÉTICOS

Diamantes cultivados em laboratório não são artificiais, eles são diamantes reais

Desde 1954 há a possibilidade de criar um diamante em laboratório. A grande dúvida que surge com essa criação é se os diamantes sintéticos são considerados diamantes verdadeiros. A resposta é sim. Embora o diamante sintético tenha origem diferente do diamante natural, sua estrutura é exatamente igual ao extraído da crosta terrestre.



FIGURA 4 - IDENTIFICAÇÃO DE DIAMANTES SINTÉTICOS

Há várias formas de produzir diamantes cultivados em laboratório, mas duas delas são muito usadas:

Processo HPHT

Como já visto, um diamante se forma naturalmente através de pressão e temperatura muito altas. Laboratorialmente isso não seria diferente!

A criação de **alta pressão e alta temperatura** (HPHT – do inglês, “high pression, high temperature”) de um diamante recria as condições da natureza nas quais o carbono se cristaliza em diamante.

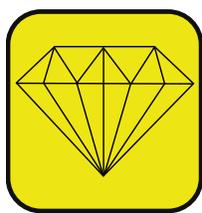
Processo CVD

A **deposição química em fase de vapor** (CVD – do inglês, “chemical vapor deposition”) é uma metodologia em que gases de hidrocarboneto são injetados em uma câmara de crescimento e quebrados por uma energia de plasma. Assim, os átomos de carbono livres caem um por um formando uma placa vertical de diamantes.

O REAL VALOR DE UM DIAMANTE

“Um diamante é raro, por isso é caro”

Você já deve ter se referido ao diamante como uma joia preciosa, cara e rara, mas eu sinto te contar que não é bem assim. Essa crença na raridade dos diamantes deve-se a estratégia comercial da De Beers, que a partir do século XIX começou a construir um mito que dura até hoje.



“O DIAMANTE É RARO, POR ISSO É CARO”

A ideia de que um diamante é raro (e caro) é falsa e está atrelada a anos de um marketing sedutor que cria “verdades” questionáveis.

A de Beers

Existiu um tempo em que de fato os diamantes eram escassos e por isso a eles lhe atrelava a raridade.

No entanto, tudo mudou quando foram descobertas na África do Sul novas jazidas do minério, que assim, se tornou mais comum e barato.

Para evitar a queda de preços, os principais investidores do setor decidiram se unir fundando a De Beers, que viria a se tornar um monopólio dos diamantes mundiais.



FIGURA 5: IMAGEM PRODUZIDA POR IA.
<APP.LEONARDO.AI>

Todo e qualquer diamante, passava pela De Beers, que tinha o poder de fixar os preços dos diamantes. Logo, enquanto o mercado de ouro e prata se moldavam de acordo com as condições econômicas, os diamantes tinham preço fixo.

Química VS Marketing

Vimos que, à primeira vista, a química do diamante não sustenta a narrativa de sua escassez e preço exorbitante. Um diamante é basicamente carbono rearranjado, o mesmo carbono que da vida ao grafite do lápis. E, se comparar com outros minérios, como o ouro, a disponibilidade de diamantes é quase 40 vezes maior. Além de que, é uma das poucas pedras preciosas que não precisamos esperar o tempo da natureza agir para obtermos o produto, podemos criá-lo do zero em laboratório!

Ou seja, a única coisa que explica os preços exorbitantes e o sentimento de raridade, é o marketing atrelado ao produto.

Assim, com a ideia de manter uma alta constante de preços, a estratégia utilizada pela De Beers foi primeiramente criar uma ilusão de escassez, escondendo uma grande reserva de diamantes.

Ao mesmo tempo, a empresa começou uma verdadeira campanha de marketing a partir do slogan **“um diamante é para sempre”**, que tinha dois objetivos: unir o diamante ao conceito de amor eterno e evitar que as pessoas revendessem o produto. Os compradores enganados, atrelavam a eternidade da joia ao falso gatilho de raridade.

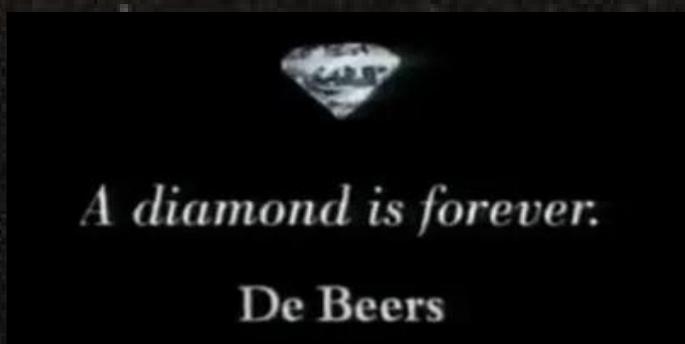


FIGURA 6 – CAMPANHA PUBLICITÁRIA DA DE BEERS

O SÍMBOLO DO AMOR

How can you make
two months' salary last forever?



The Diamond Engagement Ring.

O marketing pesado que influenciava o mundo a pensar que diamantes eram raros era intensificado pela De Beers quando esta atrelava a joia ao amor e ao matrimônio. Um dos anúncios até dizia aos homens que as mulheres de suas vidas mereciam que eles investissem dois meses de seus salários no anel para fazer o pedido de noivado.

Diamantes são os melhores amigos de uma mulher

Além disso, a De Beers também inundou os meios de comunicação da época cobrindo celebridades com a joia, alastrando ainda mais o comércio de diamantes.

O diamante se torna então uma pedra rara e desejada. Muitos jovens homens foram convencidos que a dimensão de um diamante pudesse transmitir a medida do amor deles às suas amadas (além de trazer-lhes imensa satisfação pois a compra da joia refletia no sucesso pessoal e profissional). As mulheres, por outro lado, foram convencidas que sem um diamante não eram amadas o suficiente.



FIGURA 8 - MARILYN MONROE CANTA "DIAMONDS ARE A GIRL'S BEST FRIEND"

O DIAMANTE ALÉM DO ORNAMENTO

FIGURA 9 - IMAGEM PRODUZIDA POR IA.
<CANVA.COM>



Industria

O diamante é um material industrial fundamental, pois têm características únicas. É usado para cortar, moer e lustrar, bem como para lentes, chips de computador, e lâminas, algumas usadas na cirurgia crítica.

Brocas odontológicas

As brocas odontológicas com pontas recobertas por diamantes sintéticos representam um avanço no campo da odontologia, visto que essas minimizam traumas desnecessários aos dentes.

Brocas para perfuração de petróleo

O uso de brocas revestidas com diamante sintético para perfuração do fundo do mar na busca por petróleo é outro avanço recente dos diamantes, e empresas do mundo todo (como a Pétrobras) já realizam testes com esses equipamentos



FIGURA 10 - BROCA COM PONTA REVESTIDA DE DIAMANTE SINTÉTICO PARA EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO

Ação Bactericida

Quando aplicado em instrumentos médicos ou peças de transplantes, o diamante sintético atua como um inibidor de formação de coágulos sanguíneos.

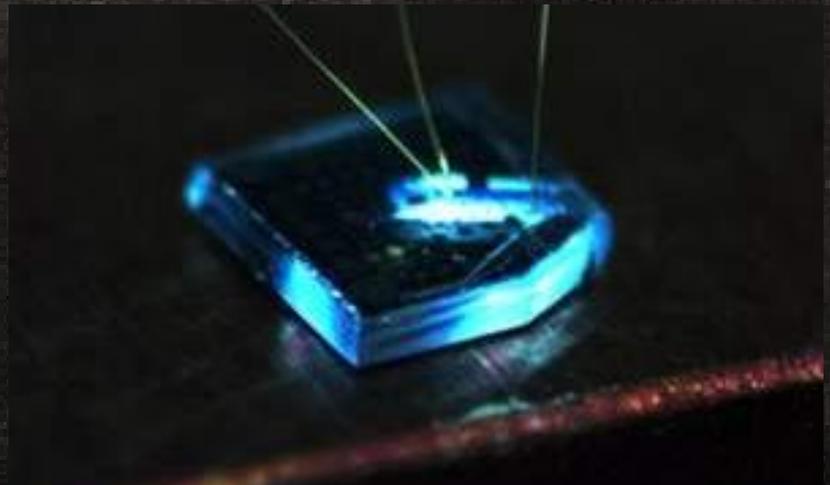


FIGURA 11 - LED DE DIAMANTE EMITE LUZ QUE MATA BACTÉRIAS

Isso abre portas para diversas aplicações na área médica, incluindo o revestimento de válvulas cardíacas e corações artificiais. Projetos em andamento exploram seu uso em ferramentas para implantes ósseos na ortopedia, bem como no revestimento de bandejas utilizadas para transportar instrumental cirúrgico em hospitais.

CURIOSIDADES

Em 1477, Maximiliano I, Arquiduque da Áustria, encomendou o primeiro anel de noivado conhecido. Destinado a Maria, Duquesa de Borgonha, o anel era feito de ouro, com uma coroa em formato de M na parte superior e pequenos diamantes, simbolizando a revolucionária intenção e compromisso de Maximiliano. Esse gesto pioneiro inspirou casais reais, estabelecendo uma tradição que perdura até hoje.



FIGURA 12- ANEL DE NOIVADO DE MARIA, DUQUESA DE BORGONHA



FIGURA 13 - CASAMENTO DE MARIA DA BORGONHA COM MAXIMILIANO DA ÁUSTRIA

FIGURA 14- LADY GAGA NA PREIAÇÃO DO OSCAR USANDO O DIAMANTE.



FIGURA 15 - DIAMANTE DEMA FRANCY YELLOW.

Em 1978, a gema Fancy Yellow foi descoberta nas minas da África do Sul, com 287,42 quilates e, coroou o fundador da marca Tiffany, Charles Lewis Tiffany como “rei dos diamantes”. Embora nunca esteve à venda, já foi o centro das atenções por ter sido usado por 4 pessoas, sendo duas delas a Lady Gaga e a Beyoncé. Gaga chegou à cerimônia do Oscar de 2019 com a pedra preciosa no pescoço.

REFERÊNCIAS

DIAMANTES (Temporada 2, ep. 10). Explicando [Seriado]. Produção: Cleo Constantine Abram. Estados Unidos da América: Official Netflix, 2018. Duração: 18 min.

DO GREGO “ ADAMS” E SIGNIFICA INDOMÁVEL, O. N. D. V. et al. 1. O BEM MINERAL. Disponível em: <<https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/outras-publicacoes-1/5-3-diamante>>. Acesso em: 18 jan. 2024.

ERENO, Dinorah. Diamantes Versáteis. FAPESP 50 anos, maio de 2012. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/diamantes-vers%C3%A1teis/>

HOBART M. King, Ph.D. Processos e métodos da formação dos diamantes. Oficina70. Disponível em: <https://www.oficina70.com/2018/02/processos-e-metodos-da-formacao-dos.html>
Lee, J. D. Química inorgânica não tão concisa. 5 a edição. Blucher, 1999. P. 206-207.

NOVAIS, Clara. A História do diamante Tiffany, eternizado por Audrey Hepburn. ELLE, 28 de janeiro de 2021. Disponível em: <https://elle.com.br/moda/historia-do-diamante-tiffany>

PEARL, Diana. Como 2023 se tornou o ano do diamante cultivado em laboratório?. CNN Brasil, 26 de outubro de 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/lifestyle/como-2023-se-tornou-o-ano-do-diamante-cultivado-em-laboratorio/>

RIBEIRO, Daniel. Diamante. Revista Ciência Elementar, Casa das Ciências, v. 2, p. 1-2, jun.2014.

SEGRADO ENTRELACADO. A Origem do Anel Solitário. Beleza & Significado, 21 de maio de 2023. Disponível em: <https://www.sagradoentrelacado.com.br/a-origem-do-anel-solitario>

TERRA, André; MAGALHÃES, Alexandre. Alótropos do carbono. Revista de Ciência Elementar, v. 11, n. 3, 2023.

BUENO, Barbara. Os diamantes não são assim tão raros. Trabalho na Itália, 17 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://trabalhonaitalia.com/os-diamantes-nao-sao-assim-ao-raros/?amp>

FERREIRA, Itamara. Três vezes que você achou que era ciência, mas era marketing. Leiatuar, 2 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://leiatuar.com.br/tres-vezes-que-voce-achou-que-era-ciencia-mas-era-marketing/>

Diamantes não são raros, eles são apenas caros | Estratégia de marketing da De beers Diamond - Publicado em: 19 de Setembro de 2021. Disponível em: <https://www.affde.com/pt/diamond-marketing-de-beers.html>

CAPA: imagem produzida por IA. <APP.LEONARDO.AI>

Figura 2 - HOBART M. King, Ph.D. Processos e métodos da formação dos diamantes. Oficina70. Disponível em: <https://www.oficina70.com/2018/02/processos-e-metodos-da-formacao-dos.html>

Figura 3 - Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/4785143341868335/>

Figura 4 - [Identificación de diamantes sintéticos con métodos gemológicos básicos · IGE](#)

Figura 6 - [A De Beers realmente teve a campanha publicitária de maior sucesso de todos os tempos? - Mundo da Cultura Pop \(worldofpopculture.com\)](#)

Figura 7 - [Qual é o papel da De Beers e como ele mudou? \(moltenore.co\)](#)

Figura 8 - ["Os diamantes são o melhor amigo de uma menina", mas não para sempre: a química explica o porquê - O Superovo \(ilsuperuovo.it\)](#)

Figura 10- Broca com ponta revestida de diamante sintético para exploração de petróleo - [Diamantes versáteis : Revista Pesquisa Fapesp](#)

Figura 11- SITE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. LED de diamante emite luz que mata bactérias. 29/03/2010. Online. Disponível em www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=led-ultravioleta-diamante-mata-bacterias. Capturado em 21/01/2024.

Figura 12 e 13- SEGRADO ENTRELACADO. A Origem do Anel Solitário. Beleza & Significado, 21 de maio de 2023. Disponível em: <https://www.sagradoentrelacado.com.br/a-origem-do-anel-solitario>

Figura 14 e 15- NOVAIS, Clara. A História do diamante Tiffany, eternizado por Audrey Hepburn. ELLE, 28 de janeiro de 2021. Disponível em: <https://elle.com.br/moda/historia-do-diamante-tiffany>