Fatec
Tatuapé
Victor Civita

FORMA & FUNÇÃO: UMA COLEÇÃO DE JOIAS DE FORMATURA PARA O CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto
Ana Caroline Pereira Clepardi Martins
Barbara Daniella Cavalcante Costa

Fatec
Tatuapé
Victor Civita

FORMA & FUNÇÃO: UMA COLEÇÃO DE JOIAS DE FORMATURA PARA O CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

Trabalho de Graduação apresentado por Ana Caroline Pereira Clepardi Martins e Barbara Daniella Cavalcante Costa como pré-requisito para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto, na Faculdade de Tecnologia do Tatuapé – Victor Civita.
Orientador: Prof. Me. José Vicente Azzi Grecco.
Coorientador: Prof. Me. José Marcelo Tonini Ximenez.

Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto
Ana Caroline Pereira Clepardi Martins
Barbara Daniella Cavalcante Costa

São Paulo
2025

M386f Martins, Ana Caroline Pereira Clepardi

Forma & Função: Uma coleção de joias de formatura para Design de Produto / Ana Caroline Pereira Clepardi Martins, Barbara Daniella Cavalcante Costa. — São Paulo: Faculdade de Tecnologia do Tatuapé — Victor Civita, 2025.

235f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Design de Produto) — Faculdade de Tecnologia do Tatuapé — Victor Civita: São Paulo, 2025.

Orientador: Me. José Vicente Azzi Grecco
Coorientador: Me. José Marcelo Tonini Ximenez

1. Design de Joias. 2. Design de Produto. 3. Joias de Formatura. I. Costa, Barbara Daniella Cavalcante. II. Título.

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DO TATUAPÉ – VICTOR CIVITA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO

Ana Caroline Pereira Clepardi Martins
Barbara Daniella Cavalcante Costa

FORMA & FUNÇÃO: UMA COLEÇÃO DE JOIAS DE FORMATURA PARA O CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Me. José Vicente Azzi Grecco – Orientador
Faculdade de Tecnologia do Tatuapé – Victor Civita

_____
Prof. Me. José Marcelo Tonini Ximenez – Coorientador
Faculdade de Tecnologia do Tatuapé – Victor Civita

_____
Prof. Dr. Ricardo Iannace – Avaliador Interno
Faculdade de Tecnologia do Tatuapé – Victor Civita

_____
Prof. Dr. Auresnede Pires Stephan – Avaliador Externo
ESPM e FASM

São Paulo
2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus e a Jesus Cristo, que restauraram em mim um sonho que eu acreditava estar adormecido. Quando meus caminhos pareciam esvaziados de esperança, Sua luz me encontrou, guiou meus passos e reacendeu a chama que eu pensava ter perdido.

Dedico também ao meu marido, Leonardo Martins, instrumento de amor e cuidado enviado por Deus, cuja fé por mim sempre foi uma extensão do amor divino em minha vida.

Ana Caroline Pereira Clepardi Martins

Dedico este trabalho a todos que, independentemente da idade, ainda estão procurando pelo próprio caminho. Não desista, continue procurando.

Barbara Daniella Cavalcante Costa

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que do universo é o Criador, por sustentar minha força nos dias difíceis, por abrir portas onde eu só via muros e por me lembrar, com delicadeza, que nenhum sonho colocado em meu coração por Ele é perdido.

A Jesus Cristo, meu verdadeiro Amigo, Mestre e Salvador, por me acompanhar nas madrugadas de dúvida, renovando a minha coragem e me ensinando que cada batalha tem propósito e cada avanço é Graça.

Ao meu marido, Leonardo Martins, por ser presença, companheirismo, cuidado e amor, reflexo do carinho de Deus sobre a minha vida. Obrigada por caminhar comigo sem hesitar, nos dias de luz e nos dias nublados.

À minha mãe, Alaide Fatima Pereira Clepardi, e ao meu pai, Marcos Santo Clepardi, que são bênçãos que Deus colocou na minha vida. A fé, o amor e os valores que me ensinaram foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

À minha irmã, Angélica Pereira Clepardi, pelo suporte e pela ajuda fundamental na minha jornada acadêmica e no desenvolvimento das joias físicas deste trabalho. À minha sobrinha, Júlia da Costa Clepardi, que iluminou o editorial das joias ao servir como modelo. Meninas, obrigada pelo apoio, compreensão e carinho. Deus usou vocês para tornar meus dias mais leves.

À minha amiga e parceira de TG, Barbara Daniella Cavalcante Costa, que prontamente aceitou embarcar neste projeto. Sua dedicação, inteligência, generosidade e amizade foram pilares essenciais para que ele se concretizasse. Sou profundamente grata por cada riso, cada lágrima, por estudar e me ensinar álgebra linear, e por superar desafios juntas em incontáveis ligações pelo Teams, que atravessaram madrugadas adentro.

À minha amiga de curso, Graziele Brito da Silva, cuja amizade sincera, generosidade e nobreza foram verdadeiros presentes e apoio ao longo desses anos. Sou profundamente grata por todos os momentos que compartilhamos, por seus ensinamentos, por estar ao meu lado nas dificuldades, por aprender as coisas apenas para me orientar, por me ouvir e por ser sempre uma parceira leal.

Ao meu orientador, Prof. Me. José Vicente Azzi Grecco, que além de orientador se revelou um amigo. Te agradeço pelos registros fotográficos maravilhosos do editorial das joias. Ao meu coorientador, Prof. Me. José Marcelo Tonini Ximenez, pela orientação que iluminou

meus caminhos acadêmicos e tornou este trabalho possível.

Aos joalheiros e ourives que colaboraram com este trabalho, Sr. Luiz Carlos Domingues, Celso Alves Ribeiro, Anderson Juarez Castilho Ferreira, Maria Gracimeire Gomes Fernandes, e outros colegas de profissão, agradeço pelas mãos habilidosas que Deus capacitou para materializar esta criação, pelas orientações, conselhos e paciência infinita comigo.

A todos os professores da Fatec Tatuapé, que, através do conhecimento e da paciência, contribuíram para o propósito que Deus escreveu na minha trajetória.

E agradeço, ainda, àqueles que duvidaram da minha capacidade. Deus usou cada desafio como combustível para me fortalecer e me lembrar que ninguém pode impedir o que Ele determina.

Ana Caroline Pereira Clepardi Martins

Quero agradecer primeiramente à Deus, que acredito que me direcionou a esse curso e me sustentou no processo. Agradeço também à minha mãe, Carla Mara Cavalcante Costa, que me apoiou e auxiliou, você foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

Às minhas amigas de curso, Ana Caroline Pereira Clepardi Martins e Graziele Brito da Silva, pela sua parceria e amizade durante esses três anos, pelo apoio e auxílio, cada uma em sua especialidade, que unidas criou um time incrível, muito obrigada por tudo!

A todos os professores que de alguma forma nos auxiliaram na produção deste trabalho: nosso orientador, Prof. Me. José Vicente Azzi Grecco e nosso coorientador, Prof. Me. José Marcelo Tonini Ximenez, e também a Prof. Dr. Andrea Ferreira Cavalcante Caputo, Prof. Dr. Auresnede Pires Stephan, Prof. Dr. Ricardo Iannace, Prof. Esp. Arisol Simone Sayuri Tsuda Yamamoto, Prof. Me. Marcelo de Paula Ferreira, Prof. Dr. Luiz Carlos Bertevello e Prof. Me. Fábio Gomes da Silva. Sua ajuda e apoio foram muito importantes, obrigada!

Deixo aqui também um agradecimento especial à Letícia Cardoso do @revisalet, que foi super atenciosa e me ajudou demais nas normas ABNT para as figuras deste trabalho. Muito obrigada, você é incrível!

Por fim, quero agradecer ao Tobbye, meu cachorrinho idoso que faleceu durante o período desse curso, você não será esquecido. Agradeço também aos meus gatos, Miah e Bolito, que me acompanharam nas madrugadas em claro fazendo os trabalhos da faculdade, muito obrigada pela sua companhia e apoio.

Barbara Daniella Cavalcante Costa

Ebenézer
"*Até aqui nos ajudou o Senhor*"
(1 Samuel 7:12)

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma coleção de joias de formatura para o curso de Design de Produto, motivado pela ausência de um símbolo, uma gema e uma cor oficialmente representativos da área, bem como pela inexistência de registros sobre as versões utilizadas no mercado joalheiro. Para fundamentar essa proposta, o estudo começa pela contextualização do Design de Produto, abordando suas definições, origem histórica, influências internacionais e nacionais, além do perfil profissional e dos desafios decorrentes da falta de regulamentação e de um conselho que valide seus elementos de identificação. Em seguida, a pesquisa avança para a compreensão da construção simbólica através da semiótica, diferenciando ícones, símbolos e emblemas e analisando como diversas profissões estabeleceram seus símbolos representativos, o que evidencia a importância de processos formais de definição. Essa análise embasa a seleção de quatro signos associados ao Design de Produto: a lâmpada, a engrenagem, a caneta e a Espiral Logarítmica de Fibonacci, cuja interpretação orientou a criação do símbolo desenvolvido neste trabalho. A pesquisa segue com a abordagem da joalheria, destacando a evolução histórica das joias, seus significados culturais e afetivos, os materiais e gemas utilizados, bem como questões de sustentabilidade e práticas responsáveis na produção. Na sequência, são exploradas metodologias de desenvolvimento de coleções, identificando pontos convergentes entre autores e estruturando o processo criativo aplicado à concepção das joias de formatura. Com essa base, o capítulo de desenvolvimento apresenta todas as etapas da criação: elaboração do símbolo e definição da cor e da gema representativas do Design de Produto, elaboração dos croquis da coleção, painéis semânticos e modelagens 3D, até a produção física das peças. O resultado é a Coleção Forma & Função, composta por 30 peças, entre anéis, brincos, colares, pingentes, berloques, pulseiras e bracelete, das quais sete foram selecionadas e produzidas fisicamente em prata 925, havendo a possibilidade de produção em ouro para todas as peças. A coleção busca equilibrar tradição e contemporaneidade, com foco em um público formado por estudantes, profissionais e familiares que valorizam a estética simbólica, identidade profissional e design autoral. A conclusão retoma os objetivos e confirma que foram alcançados, registrando a proposta como uma contribuição para a área, mesmo diante da ausência de um conselho regulamentador que possa legitimar de forma oficial o símbolo, a gema e a cor aqui definidos.

Palavras-chave: Design de Joias, Design de Produto, Joias de Formatura.

ABSTRACT

This work presents the development of a graduation jewelry collection for the Product Design program, motivated by the absence of an officially recognized symbol, gemstone, and color representing the field, as well as the lack of records regarding the versions currently used in the jewelry market. To support this proposal, the study begins by contextualizing Product Design, addressing its definitions, historical origins, and both international and national influences, in addition to the professional profile and the challenges arising from the lack of regulation and the absence of a council to validate its identifying elements. Next, the research advances toward understanding symbolic construction through semiotics, distinguishing icons, symbols, and emblems, and analyzing how various professions have established their representative symbols, demonstrating the importance of formal definition processes. This analysis supports the selection of four signs associated with Product Design: the lightbulb, the gear, the pen, and the Fibonacci Logarithmic Spiral, whose interpretation guided the creation of the symbol developed in this work. The study then addresses jewelry, highlighting the historical evolution of adornments, their cultural and emotional meanings, the materials and gemstones used, as well as sustainability concerns and responsible production practices. Following this, methodologies for developing collections are explored, identifying converging points among authors and structuring the creative process applied to the conception of the graduation jewelry. With this foundation, the development chapter presents all stages of creation: designing the symbol and defining the representative color and gemstone for Product Design, producing the collection's sketches, semantic panels, and 3D models, and finally crafting the physical pieces. The outcome is the Form & Function Collection, composed of 30 pieces, including rings, earrings, necklaces, pendants, charms, bracelets, and a cuff, seven of which were selected and physically produced in 925 silver, with the possibility of producing any piece in gold. The collection seeks to balance tradition and contemporaneity, focusing on an audience of students, professionals, and family members who value symbolic aesthetics, professional identity, and authorial design. The conclusion revisits the objectives and confirms that they were achieved, presenting the proposal as a contribution to the field, even in the absence of a regulatory council capable of officially legitimizing the symbol, gemstone, and color defined here.

Keywords: Jewelry Design, Product Design, Graduation Jewelry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de ícones, símbolos e emblema.....37

Figura 2 – Símbolos da administração, arquitetura, biologia, contabilidade, direito, economia, enfermagem, engenharia, medicina e medicina veterinária.....38

Figura 3 – Lâmpada incandescente.....43

Figura 4 – Engrenagem de máquina e a engrenagem do gafanhoto *Issus*.....44

Figura 5 – Evolução do ícone caneta no software Adobe Illustrator® e imagens dos ícones de caneta presentes nesse software e no Adobe Photoshop® e CorelDRAW®.....46

Figura 6 – Representação da Razão Áurea.....47

Figura 7 – Espirais logarítmicas observadas na natureza.....47

Figura 8 – Diferenças entre a Espiral Áurea e a Espiral de Fibonacci.....48

Figura 9 – Demonstração da diferença entre joia, semijoia, bijuteria.....52

Figura 10 – Anel de formatura da turma de 2022 da *Mount Holyoke College*, em *South Hadley*, *Massachusetts*.....53

Figura 11 – Cadetes do último ano após receber seus anéis na Cerimônia do Anel.....55

Figura 12 – Lista de profissões e suas gemas e cores correspondentes segundo a joalheria Poésie.....57

Figura 13 – Tabela periódica com indicação de origem de cada elemento químico.....59

Figura 14 – Exemplos de pepitas de ouro, prata e cobre em estado puro e uma moeda de ouro cunhada por volta de 1257.....61

Figura 15 – Conhecendo o ouro.....62

Figura 16 – Vagem de alfarroba seca.....63

Figura 17 – Diferentes tonalidades de amarelo que o ouro pode adquirir dependendo da mistura de liga metálica utilizada na sua composição.....63

Figura 18 – Diferentes tonalidades de branco que o ouro pode adquirir dependendo da mistura de liga metálica utilizada na sua composição.....64

Figura 19 – Diferentes tonalidades de rosa que o ouro pode adquirir dependendo da mistura de liga metálica utilizada na sua composição.....64

Figura 20 – Conhecendo a prata.....66

Figura 21 – Diferenças de cores e tonalidades entre a prata e o ouro....66
Figura 22 – Diagrama demonstrando a divisão dos Materiais Gemológicos....69
Figura 23 – Gemas mais comuns apresentadas na escala de dureza de Mohs....71
Figura 24 – Exemplos de gemas e suas características cromáticas....73
Figura 25 – Exemplos dos diferentes graus de diafaneidade das gemas e os tipos de brilho que elas podem ter....74
Figura 26 – Exemplos de Diamante, Esmeralda, Rubi e Safira....74
Figura 27 – Infográfico sobre a safira....76
Figura 28 – Exemplos dos sete principais tipos de talhes: brilhante, oval, coração, esmeralda, baguete, navete e gota....77
Figura 29 – Nomenclatura do corpo da gema lapidada....77
Figura 30 – Imagens da destruição causada pelo garimpo ilegal na Terra Indígena Yanomami....78
Figura 31 – Ficha técnica da cor azul....80
Figura 32 – Joias da coleção Os meus olhos refletidos nos teus....83
Figura 33 – Esquema geral das etapas do método proposto para o ensino de design de joias....84
Figura 34 – Imagens de referência para a construção do símbolo....93
Figura 35 – Esboços iniciais do símbolo....93
Figura 36 – Painel de referência refinado....94
Figura 37 – Continuidade do processo de desenvolvimento dos esboços do símbolo....94
Figura 38 – Versão inicial do símbolo escolhido....95
Figura 39 – Desenho final do símbolo para Design de Produto....95
Figura 40 – Símbolo vetorizado em versão *outline* com preenchimento em branco e versão em preto com linhas brancas....96
Figura 41 – Teste de redução do símbolo....96
Figura 42 – Painel semântico....100
Figura 43 – Croquis da coleção (parte 1)....101
Figura 44 – Croquis da coleção (parte 2)....102
Figura 45 – Evolução do pingente 1....103
Figura 46 – Modelagem 3D dos anéis....103
Figura 47 – Modelagem 3D dos brincos e pingentes....104
Figura 48 – Modelagens 3D dos berloques e do bracelete....104
Figura 49 – Modelagem 3D das pulseiras....104

Figura 50 – Modelagem 3D dos colares.....105
Figura 51 – Processo de impressão 3D em resina calcinável.....106
Figura 52 – Processo de montagem da árvore.....107
Figura 53 – Processo de criação do tubo com o revestimento para fundição.....107
Figura 54 – Aquecimento do tubo de revestimento para evaporar a resina e gerar o molde.....108
Figura 55 – Processo de fundição.....109
Figura 56 – Resfriamento do molde em água e remoção do metal...109
Figura 57 – Árvore de metal resultante da fundição.....110
Figura 58 – Peças separadas da árvore com os canais de alimentação.....110
Figura 59 – Processo de acabamento na bancada.....111
Figura 60 – Processo de polimento e lavagem de uma joia.....112
Figura 61 – Exemplo de processo de cravação em garra e inglesa...113
Figura 62 – Exemplo da etapa de lustro da peça.....113
Figura 63 – Anel Nav Palanto.....116
Figura 64 – Anel Ret Palanto.....116
Figura 65 – Brinco Metalinguagem.....117
Figura 66 – Brinco Signo.....117
Figura 67 – Pingente Signo.....118
Figura 68 – Anel Signo.....118
Figura 69 – Pingente Concreto.....119
Figura 70 – Anel Concreto.....119
Figura 71 – Pulseira Concreto.....120
Figura 72 – Anel Vetorial.....120
Figura 73 – Pingente Síntese.....121
Figura 74 – Pulseira Síntese.....121
Figura 75 – Anel Fundamento.....122
Figura 76 – Bracelete Fundamento.....122
Figura 77 – Berloques Essência.....123
Figura 78 – Sugestão de uso dos Berloques Essência.....123
Figura 79 – Colar Forma.....124
Figura 80 – Brinco Forma.....124
Figura 81 – Pulseira Forma.....125
Figura 82 – Anel Forma.....125
Figura 83 – Linha Forma completa.....126

Figura 84 – Colar Função.....126
Figura 85 – Brinco Função.....127
Figura 86 – Pulseira Função.....127
Figura 87 – Anel Função.....128
Figura 88 – Linha Função completa.....128
Figura 89 – Brinco Forma, anel Vetorial, pingente Signo e berloque Essência – Símbolo Completo. Produzidos em prata 925.....129
Figura 90 – Brinco Signo, anel Vetorial, pingente Signo e berloque Essência – Símbolo Completo. Produzidos em prata 925.....130
Figura 91 – Anel Vetorial, pingente Signo e anel Forma. Produzidos em prata 925.....131
Figura 92 – Brinco e colar Forma. Produzidos em prata 925.....132
Figura 93 – Brinco Forma e brinco Signo. Produzidos em prata 925.....133
Figura 94 – Anel Vetorial em prata 925.....134
Figura 95 – Brinco Signo em prata 925.....135
Figura 96 – Pingente Signo em prata 925.....136
Figura 97 – Berloque Essência – Símbolo Completo em prata 925...137
Figura 98 – Brinco Forma em prata 925.....138
Figura 99 – Colar Forma em prata 925.....139
Figura 100 – Anel Forma em prata 925.....140
Figura A. 1 – Infográfico sobre o diamante.....184
Figura A. 2 – Infográfico sobre a esmeralda.....184
Figura A. 3 – Infográfico sobre o rubi.....185
Figura A. 4 – Infográfico sobre a turmalina.....185
Figura A. 5 – Infográfico sobre a água-marinha.....186
Figura A. 6 – Infográfico sobre a ametista.....186
Figura A. 7 – Infográfico sobre a turquesa.....187
Figura A. 8 – Infográfico sobre o topázio.....187
Figura A. 9 – Infográfico sobre o Lápis-Lazúli.....188
Figura A. 10 – Infográfico sobre a tanzanita.....188
Figura A. 11 – Infográfico sobre o citrino.....189
Figura A. 12 – Infográfico sobre a zircônia cúbica.....189
Figura B. 1 – Exemplos de diferentes tipos de talhes para lapidação.....190
Figura C. 1 – Ficha técnica da cor vermelha.....191
Figura C. 2 – Ficha técnica da cor amarela.....191

Figura C. 3 – Ficha técnica da cor verde.....192
Figura C. 4 – Ficha técnica da cor preta.....192
Figura C. 5 – Ficha técnica da cor branca.....193
Figura C. 6 – Ficha técnica da cor laranja.....193
Figura C. 7 – Ficha técnica da cor violeta.....194
Figura C. 8 – Ficha técnica da cor rosa.....194
Figura C. 9 – Ficha técnica da cor marrom.....195
Figura C. 10 – Ficha técnica da cor cinza.....195
Figura D. 1 – Desenho do símbolo utilizado como base para o desenvolvimento das imagens pelo ChatGPT.....197
Figura D. 2 – Resultado do *prompt* inicial.....197
Figura D. 3 – Resultado do segundo refinamento do *prompt*.....198
Figura D. 4 – Resultado do último refinamento do *prompt*.....198
Figura E. 1 – Ficha Técnica Anel Vetorial.....199
Figura E. 2 – Ficha Técnica Anel Signo.....200
Figura E. 3 – Ficha Técnica Anel Função.....201
Figura E. 4 – Ficha Técnica Anel Concreto.....202
Figura E. 5 – Ficha Técnica Anel Ret Palanto.....203
Figura E. 6 – Ficha Técnica Anel Fundamento.....204
Figura E. 7 – Ficha Técnica Anel Forma.....205
Figura E. 8 – Ficha Técnica Anel Nav Palanto.....206
Figura E. 9 – Ficha Técnica Bracelete Fundamento.....207
Figura E. 10 – Ficha Técnica Brinco Metalinguagem.....208
Figura E. 11 – Ficha Técnica Brinco Signo.....209
Figura E. 12 – Ficha Técnica Brinco Função.....210
Figura E. 13 – Ficha Técnica Brinco Forma.....211
Figura E. 14 – Ficha Técnica Colar Forma.....212
Figura E. 15 – Ficha Técnica Colar Função.....213
Figura E. 16 – Ficha Técnica Pingente Signo.....214
Figura E. 17 – Ficha Técnica Pingente Concreto.....215
Figura E. 18 – Ficha Técnica Pingente Síntese.....216
Figura E. 19 – Ficha Técnica Berloque Essência 1 – Símbolo Completo.....217
Figura E. 20 – Ficha Técnica Berloque Essência 2 – Galeria.....218
Figura E. 21 – Ficha Técnica Berloque Essência 3 – Caneta. 219
Figura E. 22 – Ficha Técnica Berloque Essência 4 – Lâmpada.....220
Figura E. 23 – Ficha Técnica Berloque Essência 5 – Engrenagem.....221

Figura E. 24 – Ficha Técnica Berloque Essência 6 – Espiral.....222
Figura E. 25 – Ficha Técnica Berloque Essência 7 – Lâmpada + Engrenagem.....223
Figura E. 26 – Ficha Técnica Berloque Essência 8 – Caneta + Espiral.....224
Figura E. 27 – Ficha Técnica Pulseira Forma.....225
Figura E. 28 – Ficha Técnica Pulseira Concreto.....226
Figura E. 29 – Ficha Técnica Pulseira Função.....227
Figura E. 30 – Ficha Técnica Pulseira Síntese.....228
Figura D. 1 – Escala de Mohs.....234

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais escolas internacionais de design.....30

Quadro 2 – Principais designers brasileiros que contribuíram para o fortalecimento do ensino e da prática do design no Brasil.....32

Quadro 3 – Principais impactos da ausência de regulamentação e conselho profissional no Design de Produto.....34

Quadro 4 – Como foram definidos os símbolos de administração, arquitetura, biologia, contabilidade, direito, economia, enfermagem, engenharia, medicina e medicina veterinária e seus simbolismos.....38

Quadro A. 1 – Correspondência entre quilates e teor do ouro.....230

Quadro A. 2 – Composição das ligas de ouro amarelo mais comuns.....230

Quadro A. 3 – Composição das ligas de ouro branco a base de níquel mais comuns.....231

Quadro A. 4 – Composição das ligas de ouro branco a base de paládio mais comuns.....231

Quadro A. 5 – Composição das ligas de ouro rosa mais comuns.....231

Quadro B. 1 – Teor de prata mais comum e suas ligas.....232

Quadro C. 1 – Minerais possíveis de serem usados como gemas.....233

LISTA DE SIGLAS

3D	Tridimensional
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ADP	Associação dos Designers de Produto
Ag	Prata
Al	Alumínio
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
Au	Ouro
Be	Berilo
C	Carbono
Ca	Cálcio
CAD	*Computer-Aided Design* (Desenho Assistido por Computador)
CIBJO	*Confédération Internationale de la Bijouterie, Joaillerie, Orfèvrerie des Diamants, Perles et Pierres* (*The World Jewellery Confederation* – Confederação Mundial de Joias)
CNC	Controle Numérico Computadorizado
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
Cr	Cromo
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
Cu	Cobre
CZ	Zircônia Cúbica
ESDI	Escola Superior de Desenho Industrial
FAU-USP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
Fe	Ferro
HfG	*Hochschule für Gestaltung Ulm* (Escola Superior da Forma de Ulm)
IAC	Instituto de Arte Contemporânea

ICA	*International Colored Gemstone Association* (Associação Internacional de Gemas Coloridas)
ICSID	*International Council of Societies of Industrial Design* (Conselho Internacional de Sociedades de Desenho Industrial)
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ISO	*International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização)
LED	*Light Emitting Diode* (Diodo Emissor de Luz)
Li	Lítio
MASP	Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand
MEC	Ministério da Educação
Mg	Magnésio
Na	Sódio
O	Oxigênio
OF	Ouro Fino
ReNIF	Rede Nacional de Isótopos Forenses
S	Enxofre
Si	Silício
SPT	*Stockholm Precision Tools* (Ferramentas de Precisão de Estocolmo)
STL	*Standard Template Library* (Biblioteca de Modelos Padrão)
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
V	Vanádio
WDO	*World Design Organization* (Organização Mundial de Design)
Zr	Zircônio

SUMÁRIO

1 Introdução.....24
1.1 Objetivos.....25
1.1.1 Objetivo Geral.....25
1.1.2 Objetivos Específicos.....25
1.2 Organização dos Capítulos.....25

2 Design de Produto.....29
2.1 Do Desenho Industrial ao Design de Produto: breve histórico sobre sua origem no cenário internacional e principais escolas.....29
2.2 Design no Brasil: breve histórico da chegada e consolidação do curso no pais e principais escolas.....31
2.3 O Mercado de Trabalho, a Atuação do Designer de Produto e a Regulamentação da Profissão.....33

3 Entre Signos: ícones, símbolos e emblemas.....36
3.1 Definições e Diferenças entre Ícone, Símbolo e Emblema.....36
3.2 Análise Sobre a Origem dos Símbolos de Algumas Profissões e Como Foram Definidos.....37
3.3 Apresentando Quatro Signos Representativos do Design de Produto.....42

4 Joalheria 51
4.1 Conceitos e Etimologia do Termo Joia.....51
4.2 Joias de Formatura: história e tradição.....53
4.2.1 Origem dos anéis de formatura.....54
4.2.2 Adaptação e transformação no Brasil.....56
4.3 Materiais Utilizados na Confecção de Joias.....57
4.3.1 A origem de tudo.....58
4.3.2 Metais.....59
4.3.2.1 Metais preciosos.....60
4.3.2.1.1 Ouro e suas ligas.....61
4.3.2.1.2 Prata e suas ligas.....65
4.3.3 Gemas.....67
4.3.3.1 Definição e origem.....68
4.3.3.2 Propriedades físicas e químicas.....70
4.3.3.3 Principais gemas utilizadas na joalheria.....75
4.3.3.4 Lapidação.....76

4.3.4 Práticas sustentáveis e éticas na extração e produção mineral....77
4.4 Semiótica das Cores....79

5 Metodologias para o Desenvolvimento de Coleções....82

6 Desenvolvimento....87
6.1 Revisão dos Conceitos Explorados nos Capítulos Anteriores....87
6.2 Processo de Criação do Símbolo para Design de Produto....92
6.2.1 Associação entre os signos escolhidos e Design de Produto....92
6.2.2 Processo de criação do símbolo....92
6.2.2.1 Esboços iniciais: referências e desenhos....93
6.2.2.2 Testes de escala....95
6.3 Escolha da Cor e Gema Representativas....96
6.4 Desenvolvimento das Peças da Coleção....97
6.4.1 Pesquisa/coleta dos dados e definição do problema/conceito....97
6.4.2 Processo criativo e desenvolvimento....100
6.4.3 Execução e produção....102
6.4.4 Validação e finalização....105

7 Resultado: Coleção Forma & Função....115

8 Conclusão....142

REFERÊNCIAS....145
REFERÊNCIAS DE IMAGENS....165

APÊNDICE A – INFOGRÁFICOS DAS PRINCIPAIS GEMAS UTILIZADAS NA JOALHERIA....184
APÊNDICE B – VARIAÇÕES DE TALHES PARA GEMAS....190
APÊNDICE C – FICHAS TÉCNICAS DAS CORES ANALISADAS....191
APÊNDICE D – PROMPTS UTILIZADOS PARA A CRIAÇÃO DE IMAGENS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL....196
APÊNDICE E – FICHAS TÉCNICAS DAS JOIAS....199

ANEXO A – QUADROS SOBRE COMPOSIÇÃO E TONALIDADES DO OURO....230
ANEXO B – QUADRO SOBRE OS TEORES MAIS COMUNS DA PRATA....232

ANEXO C – MINERAIS QUE POSSUEM AS CARACTERÍSTICAS PARA SEREM UTILIZADOS COMO GEMAS.....233

ANEXO D – ESCALA DE MOHS.....234

Introdução

1

1 Introdução

As joias têm o poder de contar histórias, desde a narrativa das civilizações, refletida em peças que marcaram a humanidade, até histórias pessoais, como um casamento, um pedido especial ou uma formatura. Cada joia carrega consigo uma memória afetiva e um legado tangível, perpetuando momentos significativos na vida de quem as possui. Dessa forma, elas constituem verdadeiras obras de arte eternas, não apenas para exposição, mas para uso e apreciação ao longo do tempo (Farfetch, 2020). Essa característica reforça a importância de criar coleções que não apenas representem uma ocasião, mas que também carreguem significados e emoções que possam ser eternizados.

A joalheria, enquanto prática cultural e artística, reflete uma rica história de evolução, dialogando com as transformações do design e as inovações tecnológicas. No entanto, o desenvolvimento acadêmico dessa área ainda apresenta desafios, sobretudo no que se refere à integração entre teoria e prática no campo da concepção e fabricação de joias de formatura. Essa lacuna ressalta a necessidade de estudos que não apenas ampliem o repertório teórico, mas também ofereçam aplicações práticas que beneficiem a academia e o mercado.

No contexto do Design de Produto, a ausência de um conselho regulamentador impacta diretamente a profissão em diversos aspectos. Sem um órgão que possa validar e legitimar formalmente os símbolos e cores representativos da profissão, como ocorreu em outras profissões como medicina, administração, contabilidade e outros (Rezende, 2009; Constantino, 2010; Cavalcante, 2019; Conselho Regional de Contabilidade da Paraíba, [2012]), os designers de produto enfrentam limitações para adotar e formalizar um símbolo e uma gema que representem a categoria. Essa realidade foi percebida pelas autoras deste trabalho, ao observarem que, embora existam anéis de formatura sendo comercializados para o curso de Design de Produto, não há registros, justificativas ou validações sobre a origem, nem registro do desenvolvimento desse símbolo e da escolha da cor utilizada.

Diante dessa lacuna, este estudo visa responder à seguinte questão: como desenvolver um símbolo e definir uma cor representativa do Design de Produto, e aplicar esses elementos em uma coleção de joias de formatura para o curso? Para chegar à resposta, propomos uma pesquisa que integre teoria e prática, desde a definição do símbolo até a produção da coleção que represente o curso e, ao mesmo tempo, contribua para o avanço acadêmico no campo do design de joias de formatura.

Considerando que a área de design de joias é muito ampla e envolve uma enorme gama de produtos, foi necessário estabelecer um recorte: a produção de uma coleção de joias composta por anéis, colares, brincos, pingentes, pulseiras e bracelete, utilizando materiais selecionados com base em critérios técnicos, simbólicos e mercadológicos.

Assim, este estudo busca não apenas preencher uma lacuna teórica e prática em um segmento da joalheria, mas também oferecer aos formandos do curso de Design de Produto uma identidade visual que celebre e eternize sua conquista acadêmica, contribuindo para a valorização da profissão e promovendo representatividade no cenário educacional e profissional.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver uma coleção de joias de formatura para o curso de Design de Produto, criando um símbolo representativo e selecionando uma gema que juntos simbolizem a identidade da profissão.

1.1.2 Objetivos específicos

A partir do objetivo geral, estabelecemos os objetivos específicos para essa pesquisa.

- Desenvolver um símbolo que represente o Design de Produto.
- Escolher uma gema e uma cor que representem o Design de Produto.
- Desenvolver e produzir uma coleção de joias de formatura para o curso de Design de Produto.

1.2 Organização dos Capítulos

Este trabalho está organizado em oito capítulos principais, estruturados para abordar os diferentes aspectos do tema de forma clara e coesa.

O Capítulo 2, Design de Produto, apresenta conceitos e definições sobre design, sua origem e evolução histórica, desde o Desenho Industrial até o Design de Produto contemporâneo. Aborda também as principais escolas e influências internacionais, a trajetória do Design de Produto no Brasil e o papel de instituições e profissionais pioneiros. Analisa ainda o mercado de trabalho, o perfil e competências do designer de produto, destacando os impactos da ausência de regulamentação e de um conselho profissional na valorização e

identidade da área.

O Capítulo 3, Entre Signos: ícones, símbolos e emblemas, apresenta os conceitos de signo, ícone, símbolo e emblema na visão da semiótica, diferenciando seus significados e funções. Analisa também a origem e a definição dos símbolos de algumas profissões, destacando o papel dos Conselhos Federais nesse processo. Por fim, identifica e interpreta quatro signos representativos do Design de Produto, a lâmpada, a engrenagem, a caneta e a Espiral Logarítmica de Fibonacci, relacionando seus significados à alguns fundamentos da área.

O Capítulo 4, Joalheria, apresenta o conceito multifacetado de joia, abordando sua etimologia, evolução histórica, classificação, usos culturais, materiais e técnicas envolvidas em sua criação. Discute também o papel simbólico e afetivo das joias de formatura, a origem dos anéis de formatura no exterior e adaptação no Brasil, os principais metais e gemas utilizados na produção de joias, incluindo suas propriedades, significados e aspectos ligados à sustentabilidade, ética e impacto ambiental na produção joalheira, com ênfase na necessidade do uso de materiais certificados e práticas sustentáveis.

O Capítulo 5, Metodologias para o Desenvolvimento de Coleções, apresenta os principais métodos para estruturar o processo criativo na elaboração de coleções de joias, destacando a integração entre criatividade, pesquisa, definição de conceito, produção técnica e validação. Para isso, analisa e compara metodologias utilizadas por diferentes autores e propõe a aplicação dos elementos em comum desses métodos, assegurando originalidade, coerência e sucesso no desenvolvimento da coleção de joias de formatura para o curso de Design de Produto.

O Capítulo 6, Desenvolvimento, detalha todas as etapas da criação da coleção de joias de formatura para o curso de Design de Produto, desde a concepção e fundamentação do símbolo representativo da área, a escolha da cor e da gema, o desenvolvimento dos desenhos, painéis semânticos e modelagens 3D, até a produção física das peças. Apresenta também, as justificativas conceituais, briefing, métodos produtivos e validação das peças finais, ressaltando o caráter autoral e a busca por identidade e representatividade profissional.

O Capítulo 7, Resultado: Coleção Forma & Função, apresenta a Coleção Forma & Função, composta por 30 peças desenvolvidas para formandos e profissionais de Design de Produto, incluindo anéis, brincos, colares, pingentes, berloques, pulseiras e bracelete. Também descreve a proposta de combinar tradição e contemporaneidade, oferecendo variedade de opções, possibilidade de personalização e apresenta a produção física em prata 925, com lançamento previsto

para a data da apresentação deste trabalho e disponibilização para venda em plataformas digitais.

O Capítulo 8, Conclusão, retoma os objetivos deste trabalho: a criação do símbolo e a escolha da gema e cor representativas do Design de Produto e o desenvolvimento da coleção de joias, avaliando que todos foram alcançados. Também resume o processo metodológico, a fundamentação teórica utilizada, a definição dos elementos representativos e a criação da coleção de joias Forma & Função, composta por 30 peças, com sete delas produzidas fisicamente. Além disso, destaca o perfil do público-alvo e reconhece as limitações decorrentes da ausência de um conselho regulamentador, mas ressalta o registro desta proposta como contribuição para a área.

Design de Produto

2

2 Design de Produto

"Design é projeto, design não é Ilustração"
Alexandre Wollner[1]

Cara (2008) destaca que o termo design tem origem inglesa e carrega uma ambiguidade entre aspectos abstratos e elementos concretos, tendo sua raiz etimológica mais remota do latim *designare*, significando tanto designar quanto desenhar. Löbach (2001) define o design como um processo que materializa ideias em soluções para problemas humanos, abrangendo desde o desenvolvimento conceitual até a produção industrial. O autor ressalta a amplitude do termo, que é aplicável a diversas áreas. Bürdek (2010) complementa esse entendimento, enfatizando o caráter multifacetado do design, ressaltando sua evolução histórica e cultural, e aponta que o design contemporâneo deve integrar funções como usabilidade, transparência e sustentabilidade.

No contexto brasileiro, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (2025) classifica o Desenho de Produto (ou Design de Produto) dentro da grande área das **ciências sociais aplicadas**, como uma subárea do Desenho Industrial, ao lado da Programação Visual. Essa classificação é importante porque, embora muitas vezes se associe o Design de Produto às ciências exatas ou à engenharia, ele está fundamentado em uma perspectiva social, cultural e humanista, voltada à solução de problemas que envolvem tanto a técnica quanto o comportamento e as necessidades humanas.

2.1 Do Desenho Industrial ao Design de Produto: breve histórico sobre sua origem no cenário internacional e principais escolas

De acordo com Bürdek (2010), as origens do design de produtos funcionalmente otimizados remontam à Antiguidade Clássica, e isso é corroborado pelos escritos de Vitruvius[2] (c. 80-10 a.C.), onde podem ser identificados os princípios do conceito de funcionalismo, embora ele só tenha vindo a se consolidar no século XX. Apesar disso, apenas no século XIX, a partir da Revolução Industrial,[3] período em que o avanço tecnológico marcou a separação entre o design e a produção artesanal, foi que o design industrial passou a ser compreendido em seu sentido contemporâneo.

Nesse contexto, o autor explica que o movimento *Arts & Crafts*, liderado por William Morris, surgiu na Inglaterra como reação à mecanização e industrialização, defendendo a integração entre forma e função e a valorização do trabalho artesanal. No início do século XX, o

1 Frase dita por Alexandre Wollner no documentário: Alexandre Wollner e a Formação do Design Moderno no Brasil (2005, 5 min 39 s).

2 Marcus Vitruvius Pollio foi um arquiteto e engenheiro romano, autor do mundialmente famoso *De architectura*, um manual para arquitetos romanos composto por dez livros (Britannica Editors, [2024]). Sendo esse o escrito sobre arquitetura mais antigo de que se tem notícia, foi grande influência para essa área até pelo menos o século XVIII. Ele foi a inspiração para O Homem Vitruviano, de Leonardo da Vinci (Redação BBC News Mundo, 2022).

3 A Revolução Industrial teve início no século XVIII, por volta de 1760 (Bürdek, 2010).

Construtivismo Russo enfatizou a funcionalidade e as condições materiais de produção, enquanto a Bauhaus, fundada em 1919 por Walter Gropius, buscou unir arte, técnica e indústria para democratizar o design. Após a Segunda Guerra Mundial, a Escola de Ulm deu continuidade a essa visão, incorporando metodologias científicas ao design. Pouco tempo depois, o Modernismo se consolidou como influência no design contemporâneo, tendo como base os princípios do funcionalismo e da estética reducionista, que foram sintetizados na frase menos é mais, popularizada por Mies van der Rohe e aplicada por designers como Dieter Rams, da Braun, que defendia que menos design é mais design.

Complementando essa contextualização, apresentamos a seguir o Quadro 1, que reúne as principais escolas internacionais de design, destacando suas características, períodos de atuação e contribuições para o desenvolvimento da disciplina.

Quadro 1 – Principais escolas internacionais de design.

ESCOLA	LOCAL	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO	EIXO TECNOLÓGICO	FIGURAS NOTÁVEIS
Bauhaus	Weimar/ Dessau, Alemanha	1919-1933	Integração entre arte, artesanato e indústria	Walter Gropius, Marcel Breuer, Wassily Kandinsky, Paul Klee, László Moholy-Nagy
Escola de Ulm (HfG[4])	Ulm, Alemanha	1953-1968	Metodologias científicas, design sistêmico	Max Bill, Tomás Maldonado, Hans Gugelot, Otl Aiche
Vkhutemas	Moscou, Rússia	1920-1930	Construtivismo, integração arte-tecnologia	Vladimir Tatlin, El Lissitzky, Kazimir Malevich
Instituto de Tecnologia de Illinois (IIT)	Chicago, EUA	1940-Até hoje	Arquitetura e design funcionalista	Ludwig Mies van der Rohe

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Bürdek (2010).

O amadurecimento do campo do design em nível internacional, resultou na criação do ICSID (*International Council of Societies of Industrial Design*), que, segundo Cara (2008), foi essencial para consolidar o design como prática internacionalmente reconhecida, profissão estratégica e promover o intercâmbio entre países e aprofundar os debates sobre a função social, cultural e econômica do design contemporâneo. Em 2017, o conselho passou a se chamar

4 *Hochschule für Gestaltung Ulm* (HfG) ou Escola Superior da Forma, também conhecida como Escola de Ulm.

World Design Organization (WDO), refletindo o papel do design como ferramenta para o desenvolvimento social, cultural, econômico e ambiental em escala global (World Design Organization, c2025).

2.2 Design no Brasil: breve histórico da chegada e consolidação do curso no país e principais escolas

Segundo Cara (2008), o desenvolvimento do design no Brasil está diretamente relacionado ao processo de industrialização do país e à busca de uma identidade própria para a disciplina. Sua trajetória, desde a introdução até a consolidação do ensino, reflete influências internacionais adaptadas às realidades locais, marcando um campo em constante transformação e debate conceitual.

A autora explica que a introdução do design no país ocorreu a partir dos anos 1950, em meio à industrialização acelerada e ao investimento estatal no setor. Nessa época, utilizava-se o termo Desenho Industrial como tradução de *Industrial Design*, com ênfase na produção seriada e muito influenciado pelos paradigmas modernistas europeus, especialmente da Bauhaus e da HfG de Ulm. A década de 1950 também foi marcada pela forte conexão entre arquitetura e design, pela influência dos movimentos modernistas e pelo uso da estética racionalista. É desse período a criação das primeiras experiências de ensino, como as iniciativas do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP) e do Instituto de Arte Contemporânea (IAC) em São Paulo, em resposta à demanda da indústria por profissionais formados.

A consolidação do ensino, de acordo com Cara (2008), ocorreu principalmente nas décadas de 1960 e 1970, acompanhando a institucionalização da disciplina e a ampliação do debate sobre seu significado e papel social. Dois marcos fundamentais desse processo foram a **introdução do Desenho Industrial na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP)**, em 1962, e a **criação da Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI)** no Rio de Janeiro, em 1963. A FAU-USP incorporou a sequência de Desenho Industrial com base em uma proposta humanista, influenciada pela Bauhaus e pela escola de Chicago, integrando ciência, cultura, comunicação e design. Já a ESDI, primeira escola superior de Desenho Industrial da América Latina, inspirou-se no modelo da HfG de Ulm, priorizando uma abordagem racional e interdisciplinar com ênfase na resolução de problemas e à integração entre disciplinas tecnológicas, científicas e projetuais. O nome Desenho Industrial foi escolhido por restrições legais, mas já refletia o debate sobre a adoção do termo Design para ampliar o campo de atuação profissional.

Além dessas instituições, outras experiências contribuíram para o fortalecimento do ensino e da prática do design no Brasil. O Quadro 2, a seguir, reúne informações sobre os principais designers brasileiros que também tiveram um papel fundamental nesse processo.

Quadro 2 – Principais designers brasileiros que contribuíram para o fortalecimento do ensino e da prática do design no Brasil.

DESIGNER	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	PERÍODO DE MAIOR INFLUÊNCIA	DESTAQUES E INSTITUIÇÕES RELACIONADAS
Alexandre Wollner	Pioneiro do design moderno no Brasil; estudou em Ulm; fundou o Forminform[5]; referência em métodos modernos	Anos 1950-1970	Forminform, HfG Ulm, identidade visual de empresas
Geraldo de Barros	Fundador do Forminform; atuação no Design Gráfico e de Produtos; buscou linguagem própria	Anos 1950-1970	Forminform, design gráfico e mobiliário
Lina Bo Bardi	Integração entre saberes artesanais e industriais; fundou o Studio Palma[6]; propôs a escola no Solar do Unhão[7]	Anos 1950-1970	Studio Palma, MASP, Solar do Unhão (Bahia)
Giancarlo Palanti	Parceiro de Lina Bo Bardi no Studio Palma; desenvolvimento de móveis adaptados à realidade brasileira	Anos 1950-1960	Studio Palma, mobiliário moderno
Aloísio Magalhães	Institucionalização do design gráfico; fundador da ESDI; projetos de identidade visual e políticas públicas	Anos 1960-1980	ESDI, identidade visual, políticas culturais
Ruben Martins	Fundador do Forminform; difusão do design moderno no Brasil	Anos 1950-1970	Forminform
Walter Macedo	Fundador do Forminform; atuação no design moderno	Anos 1950-1970	Forminform
Décio Pignatari	Poeta e teórico; influenciou o debate sobre design e comunicação visual	Anos 1960-1970	Grupo Noigandres[8], teoria do design
Francisco Matarazzo Sobrinho (Ciccillo)	Incentivador do design e das artes; envolvido na criação do MASP e do IAC[9], fundamentais para o ensino de design	Anos 1940-1960	MASP[10], Instituto de Arte Contemporânea (IAC)

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Cara (2008).

Cara (2008) explica que esses profissionais atuaram de forma interdisciplinar, unindo arquitetos, artistas e instituições, para adaptar influências estrangeiras ao contexto brasileiro e promover a profissionalização do design no país.

5 Segundo Cara (2008), a Forminform, fundada em 1958 por Geraldo de Barros, Ruben Martins, Alexandre Wollner e Walter Macedo, foi um dos primeiros e mais importantes escritórios de design moderno no Brasil, desempenhando papel fundamental na consolidação do campo e introduzindo métodos de projeto inspirados no modernismo europeu, especialmente na Bauhaus e na HfG de Ulm.

6 Cara (2008) explica que o Studio Palma, fundado em 1948 por Lina Bo Bardi e Giancarlo Palanti em São Paulo, se dedicava especialmente ao Desenho Industrial, funcionando como uma combinação de ateliê de criação e oficina de produção, com marcenaria equipada com maquinário moderno e oficina mecânica.

7 De acordo com Cara (2008), Lina Bo Bardi propôs, nos anos 1960, a criação da Escola de Desenho Industrial e Artesanato no Solar do Unhão, em Salvador. Vinculada ao Museu de Arte Popular, integrava saberes artesanais e industriais, e buscava um design enraizado na cultura local e nas necessidades sociais do país. O projeto, porém, foi interrompido pelo golpe militar de 1964.

8 Cara (2008) relata que o Grupo Noigandres, especialmente por meio de Décio Pignatari, influenciou o design ao discutir a relação entre (cont.)

2.3 O Mercado de Trabalho, a Atuação do Designer de Produto e a Regulamentação da Profissão

A área de Design de Produto vem se consolidando como um campo estratégico, impulsionada por avanços tecnológicos, novas demandas do mercado e pela valorização da experiência do usuário. No Brasil, o setor apresenta crescente demanda e versatilidade, mas também *déficit* de profissionais qualificados. Segundo levantamento do Sesi Senai (2023), 42% das empresas relatam dificuldade em preencher vagas, revelando a importância de especialistas capazes de integrar criatividade, técnica e inovação.

De acordo com o site *Glassdoor* (c2025), plataforma online que reúne avaliações anônimas de empresas feitas por funcionários e ex-funcionários,[11] o salário base médio mensal de um designer de produto é por volta de R$ 5.000,00 (podendo variar entre R$ 3.000,00 e R$ 7.000,00).[12] Sua atuação abrange diversos segmentos, como mobiliário, automotivo, tecnologia e eletrônico, moda e acessórios, consultorias, startups, pesquisa e ensino (Fatec Tatuapé – Victor Civita, c2025; Sesi Senai, 2023).

O site do Sesi Senai (2023) relata que o designer de produto é um solucionador de problemas criativo, que alia inteligência, empatia e habilidades técnicas para projetar produtos que atendam às necessidades dos usuários e do mercado. Entre suas competências, destacam-se o desenvolvimento de ideias inovadoras, considerando funcionalidade, usabilidade e apelo estético; prototipagem e modelagem, transformando conceitos em protótipos testáveis; pesquisa de mercado e análise de tendências; trabalho em equipes multidisciplinares; e atualização constante, acompanhando a evolução tecnológica. O mercado, portanto, exige profissionais competitivos e em constante aprimoramento.

A atuação também se orienta cada vez mais pela sustentabilidade, inovação social e integração de novas tecnologias, como modelagem 3D, prototipagem rápida e design centrado no usuário (Sesi Senai, 2023; Fatec Tatuapé – Victor Civita, c2025)

Apesar da relevância crescente, a profissão enfrenta desafios devido à ausência de regulamentação. Segundo Pompeu (2012), desde a década de 1980, cinco propostas foram apresentadas no Congresso Nacional Brasileiro buscando garantir que apenas profissionais com formação superior ou experiência comprovada exercessem a atividade. O Projeto de Lei da Câmara nº 24/2013 previa a exigência de diploma reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC) ou experiência mínima, além da proteção do trabalho pela Lei dos Direitos Autorais. A justificativa era assegurar a qualidade dos serviços, proteger o consumidor e valorizar o design como fator estratégico para a

(cont.) forma, função e linguagem, contribuindo para discussões sobre visualidade, comunicação e a busca por uma identidade cultural no Brasil.

9 Segundo Cara (2008), O IAC, fundado em 1951 no MASP, foi uma das experiências pioneiras de ensino de design moderno no Brasil, promovendo formação e experimentação em Design, Arquitetura e Artes Visuais sob influência modernista.

10 Cara (2008) explica que o MASP, fundado em 1947 por Assis Chateaubriand e dirigido por Pietro Maria Bardi, teve papel decisivo na formação e difusão do design moderno no Brasil, promovendo exposições e abrigando o IAC, pioneiro no ensino do Desenho Industrial.

11 O site disponibiliza também informações sobre salários, benefícios, ambiente de trabalho e processos seletivos (Glassdoor, 2025).

12 Os valores são calculados com base em dados fornecidos pelos usuários da plataforma (Glassdoor, c2025).

economia nacional (Agência Senado, 2015). Porém, todas as propostas foram arquivadas ou vetadas. O projeto de 2015, por exemplo, foi vetado com justificativa de inconstitucionalidade com base no artigo 5º da Constituição Federal, que garante o livre exercício de qualquer trabalho, permitindo restrições apenas quando há risco de dano à sociedade. O argumento do governo era que a reserva de mercado para graduados em design ou áreas afins, restringiria o acesso à profissão sem justificativa de interesse público relevante (Pompeu, 2012; Haje, 2017).

A ausência de regulamentação e de um conselho profissional específico, gera impactos significativos. No Quadro 3 abaixo, apresentamos algumas das desvantagens enfrentadas pela área de Design de Produto.

Quadro 3 – Principais impactos da ausência de regulamentação e conselho profissional no Design de Produto.

IMPACTO	DESCRIÇÃO
Reconhecimento Profissional	A ausência de regulamentação dificulta o reconhecimento formal da profissão, prejudicando a valorização do designer no mercado e a participação em licitações públicas, pois não há registro profissional obrigatório.
Qualidade e Ética	A falta de fiscalização permite a atuação de profissionais sem qualificação adequada, o que pode comprometer a qualidade dos projetos e a segurança dos usuários finais.
Decisões Estratégicas	Sem órgão regulador, decisões sobre parâmetros técnicos, éticos e de atuação ficam dispersas, dificultando a defesa de interesses.
Reconhecimento Social e Econômico	A ausência de regulamentação contribui para a desvalorização salarial e para a dificuldade de inserção em políticas públicas de fomento à inovação e ao design.
Responsabilidade Técnica e Legal	Sem registro profissional, o designer não pode emitir um documento de Responsabilidade Técnica, como a ART[13] que é emitida por engenheiros, por exemplo, limitando sua atuação em projetos que exigem responsabilidade legal perante órgãos públicos e consumidores.
Proteção da Propriedade Intelectual	A falta de regulamentação dificulta o alinhamento entre design e mecanismos de proteção intelectual, prejudicando a defesa dos direitos autorais e a valorização das criações nacionais.
Validação e Identidade	Sem um conselho, não há validação oficial de símbolos ou marcas que representem a categoria, dificultando a construção de uma identidade profissional unificada e reconhecida nacionalmente.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Pompeu (2012); Agência Senado (2015); Haje (2017).

Esses fatores limitam o fortalecimento institucional e dificultam a construção de uma identidade profissional unificada para o Design de Produto no Brasil.

13 A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) é um documento legal emitido pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) que registra a responsabilidade técnica de um profissional habilitado sobre a execução de obras, serviços ou projetos nas áreas da engenharia, agronomia e geociências. Sua principal função é garantir a segurança jurídica tanto para os profissionais quanto para os contratantes, além de formalizar a autoria técnica de atividades que envolvam riscos à sociedade e ao meio ambiente (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo, c2025).

Entre Signos: ícones, símbolos e emblemas

3

3 Entre Signos: ícones, símbolos e emblemas

Na semiótica, qualquer elemento que transmite um significado é um signo, podendo assumir diferentes formas, como palavras, imagens, sons ou gestos. Segundo Epstein (1991, p. 17) a definição mais comum para signo é que o "signo é algo que está por outra coisa" e Pierce (1974 *apud* Epstein, 1991, p. 18, grifo do autor) complementa: "O signo representa alguma coisa, seu **objeto**. Coloca-se no lugar desse objeto, não sob todos aspectos, mas com referência a um tipo de ideia [...]", ou seja, o signo é algo que significa alguma coisa, sem ser essa coisa de fato. Dentro dessa categoria, se destacam ícone, símbolo e emblema, que, embora muitas vezes sejam utilizados como sinônimos, apresentam diferenças importantes.

Nesse capítulo, demonstraremos essas diferenças, analisaremos como surgiram os símbolos vinculados a algumas profissões e seus significados, e apresentaremos alguns signos que podem ser utilizados para definir a área de Design de Produto.

3.1 Definições e Diferenças entre Ícone, Símbolo e Emblema

Muitas vezes usados como sinônimos, ícone, símbolo e emblema, são na verdade, elementos diferentes. De acordo com o Dicionário Caldas Aulete Digital, o termo ícone vem do latim *icon* e *iconis*, e em linguística ele é um "sinal que apresenta relação de semelhança com a realidade exterior" (Ícone, c2025). Essa definição é confirmada por Ceia (2009) que se apoia nos estudos semióticos de C. S. Pierce para definir que o ícone é uma representação simbólica quase exata do objeto ou pessoa a que se refere.

Símbolo por sua vez, segundo o Dicionário Caldas Aulete Digital, vem do latim *symbolum*, significando "tudo o que, de maneira arbitrária ou convencional,[14] representa uma outra coisa; tudo o que, por sua forma ou natureza, em certas situações, toma o lugar de algo abstrato e indispensável" (Símbolo, c2025), e Silva (2009) confirma essa definição, apontando que os símbolos expressam uma realidade que não pode ser rastreada por trás deles e por possuírem uma necessidade de serem interpretados, são geralmente ambíguos, possuindo duplo sentido. A autora utiliza ainda a definição do filósofo francês Paul Ricour, e explica que o símbolo possui um primeiro significado literal, convencional, e um segundo significado alcançado por analogia através do primeiro, sendo este impossível de ser expresso de forma direta. Por isso, o símbolo requer explicação para que seu sentido não se perca ou não seja totalmente compreendido.

Por fim, emblema, segundo o Dicionário Caldas Aulete Digital, vem do latim *emblema* ou *emblematis*, sendo "uma imagem ou sinal, representativos de ideia, instituição, associação; frase, mote, sentença

14 Segundo o Dicionário Caldas Aulete Digital, convencional é aquilo que é "referente a, resultante de ou conforme convenção; que corresponde a padrões já estabelecidos; que é aprovado pela tradição ou uso" (Convencional, c2025).

que expressa um princípio moral, associados a uma figura, imagem, etc." (Emblema, c2025). Essa definição pode ser complementada por Gomes (2009), que explica que de forma geral, o emblema combina texto e imagem, cada um com significado próprio que, juntos, produzem um novo sentido. Tradicionalmente, ele é composto por três partes: o mote, a figura e um pequeno texto, geralmente um epigrama.[15] Cada um possui um significado individual, que se unem e sobrepõem, para criar o significado do emblema, sendo este normalmente de caráter didático e persuasivo. Sua forma mais conhecida surgiu em 1531, quando passou a ser usada em edições de bíblias populares da Idade Média, no livro de Provérbios. O autor aponta que originalmente a intenção era lúdica, mas ao longo do tempo, ganhou outras conotações, inclusive de propaganda.

Abaixo podemos observar na Figura 1, exemplos de ícones, símbolos e emblema.

Figura 1 – Exemplos de ícones, símbolos e emblema.

Fonte: Adaptado de Lapuník (c2025), Rawpixel.Com (c2025), Pixabay (c2025), Nissan (2016), Noun Project (c2025), Ifong (2012), Blog da Engenharia ([2020]), Mude Formaturas ([2020]), Alciati[16] (1531, p. 37).

3.2 Análise Sobre a Origem dos Símbolos de Algumas Profissões e Como Foram Definidos

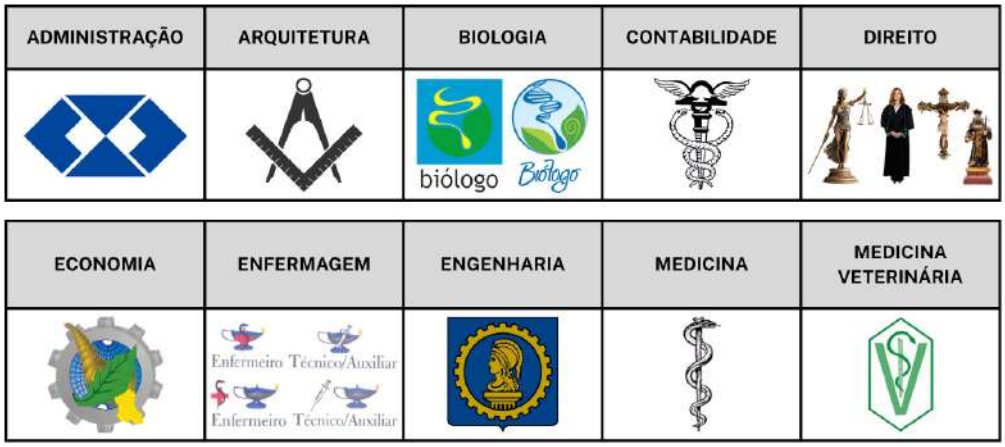
Como vimos na seção anterior, os símbolos representam de forma arbitrária ou convencional alguma coisa, geralmente algo abstrato. As áreas profissionais são algo abstrato e, portanto, necessitam de símbolos para serem representadas e reconhecidas de forma rápida e fácil, seja pelos profissionais que dela fazem parte, seja pelas pessoas que utilizam seus serviços. A forma como esses símbolos são escolhidos pode variar, desde uma convenção tradicional e histórica

15 Segundo o Dicionário Caldas Aulete Digital, o epigrama é uma "composição poética breve, geralmente de fundo irônico ou satírico; na Grécia antiga, frase gravada em monumento, moeda etc., para evocar fato, pessoa, realização etc., importantes, marcantes" (Epigrama, c2025).

16 O texto original do emblema aqui apresentado é em latim. A nossa versão do livro de Alciati possui a tradução em espanhol, porém optamos por traduzir diretamente do latim para o português. Realizamos a tradução através do ChatGPT versão GPT-4-turbo. Acesso em: 15 maio 2025.

espontânea que foi mantida, passando por concursos e até mesmo através de decisões arbitrárias dos Conselhos Federais que as representam. Além disso, esses símbolos, muitas vezes formados por mais de um signo, possuem significados que são relacionados diretamente àquela profissão, seja no seu exercício ou no seu conceito, podendo ser visualmente literal ou metafórico. Buscando analisar esses dois pontos, selecionamos algumas profissões, para entender como se deu o processo de definição de seu símbolo e a simbologia por trás dele. Analisamos os símbolos da administração, arquitetura, biologia, contabilidade, direito, economia, enfermagem, engenharia, medicina e medicina veterinária (Figura 2), e como resultado dessa análise produzimos o Quadro 4.

Figura 2 – Símbolos da administração, arquitetura, biologia, contabilidade, direito, economia, enfermagem, engenharia, medicina e medicina veterinária.



Fonte: Adaptado de Oficina de Criação ([2020]); Mrsalomao (2025); Dencker (2024, p. 8); Agência Elevado A3 (2024, p. 8); Conselho Regional de Contabilidade de Goiás ([2022]); Rittizin (c2025); Beca Oficial (c2025); Carvalho Arte Sacra (c2025); J3News (2025); Universidade Federal de Santa Maria ([2019]); Conselho Federal de Enfermagem (1999, p. 2-3); Conselho Federal de Engenharia e Agronomia ([2023], p. 12); JMRezende (1999); Pixabay (c2025, p. 4).

Quadro 4 – Como foram definidos os símbolos de administração, arquitetura, biologia, contabilidade, direito, economia, enfermagem, engenharia, medicina e medicina veterinária e seus simbolismos.

PROFISSÃO	ELEMENTOS DO SÍMBOLO E SEUS SIGNIFICADOS	COMO FOI DEFINIDO
Administração	QUADRADO: representa limites fazendo paralelo com a profissão e na diagonal, indica dinamismo; FLECHAS CONVERGINDO AO CENTRO: simbolizam direção para um objetivo com regularidade.	Escolhido em concurso nacional promovido pelo Conselho Federal de Administração entre 1979-1980, vencido pelo grupo Oficina de Criação (de Curitiba).

Continua

Continuação

PROFISSÃO	ELEMENTOS DO SÍMBOLO E SEUS SIGNIFICADOS	COMO FOI DEFINIDO
Arquitetura	COMPASSO: simboliza a liberdade dos arquitetos em seus projetos, criatividade, movimento e perfeição; ESQUADRO: representa o domínio da razão, lógica e técnica. JUNTOS: representam o equilíbrio entre criatividade e racionalidade.	Definido por convenção histórica, por volta do século XVIII, quando começou a ser utilizado. Não há legislação sobre seu uso, foi popularizado e mantido até hoje.
Biologia	CÍRCULO: representa união e perfeição, movimento e atividade; DNA COM ESPERMATOZÓIDE JUNTO COM O CÍRCULO: simboliza a formação de uma nova vida, com o círculo representando um óvulo; FOLHAS: representam a natureza; ESPIRAL: simboliza evolução e progresso; AZUL: é a cor da profissão e simboliza água; VERDE: é a cor da natureza, transmite ideia de frescor, equilíbrio e harmonia.	Definido por concurso nacional promovido pelo Conselho Federal de Biologia em 1997, com vitória da artista plástica pernambucana Célia Cristina Dencker. Teve seu redesign realizado pela Agência Elevado A^3 e aprovado em 2008 com registro junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).
Contabilidade	BASTÃO: é uma expressão de poder; SERPENTES: representam sabedoria; ASAS: expressam agilidade; CAPACETE: simboliza o pensamento elevado. JUNTOS: representam proteção ao comércio com orientação, zelo e ética.	Definido por convenção histórica. Tem sua origem durante o Império Romano, associado à Mercúrio, deus do comércio. Foi reconhecido pelo Conselho Federal de Contabilidade sem legislação específica.
Direito	DEUSA TÊMIS: representa a justiça, força, objetividade e incorruptibilidade; BALANÇA: simboliza equilíbrio, bom senso e prudência; BECA: significa tradição, prestígio e lembrança do juramento feito; CRUCIFIXO: lembrete contra erros judiciais; SANTO IVO: é o padroeiro dos advogados.	Definidos por convenção histórica, apesar de não ter legislação específica sobre sua definição, foram relatados de forma explícita no parecer E-3048/04 do Tribunal de Ética e Disciplina da Seccional de São Paulo da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB SP).

Continua

Continuação

PROFISSÃO	ELEMENTOS DO SÍMBOLO E SEUS SIGNIFICADOS	COMO FOI DEFINIDO
Economia	FOLHA DE ACANTO E GLOBO: simbolizam a administração de forma universal; CORNUCÓPIA E ENGRENAGEM: representam a riqueza produzida pelo homem, o sistema econômico dos povos, a fartura que vem do trabalho e a indústria que promove o progresso.	Definido por resolução oficial do Conselho Federal de Economia (Resolução nº 1939/2015). Não foi possível encontrar informações sobre o criador do símbolo.
Enfermagem	LÂMPADA: simboliza o caminho, o ambiente; COBRA: simboliza magia e alquimia; CRUZ: representa a ciência; SERINGA: representa técnica; VERDE: é a cor da profissão.	Definido por resolução oficial do Conselho Federal de Enfermagem COFEN nº 218/1999, porém sem dados sobre a autoria do símbolo.
Engenharia	ENGRENAGEM: representa o bom funcionamento de um sistema, evolução e movimentação, está presente em símbolos de outras áreas da engenharia, como a de alimentos, agronômica, de produção e química. DEUSA MINERVA: representa sabedoria, estratégia e intelecto, características do bom engenheiro.	Definido por convenção histórica. O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia utiliza o símbolo em sua marca, mas não regulamenta o uso e nem define a origem.
Medicina	BASTÃO: simboliza a árvore da vida, poder, magia e apoio na caminhada; SERPENTE: é relacionada à cura, símbolo de bem e mal, saúde e doença, da astúcia e sagacidade, do poder de rejuvenescimento e um elo entre o mundo visível e invisível.	Definido por convenção histórica, não possui legislação específica, mas é amplamente utilizado. Apesar disso, o Caduceu de Hermes, de forma equivocada, é utilizado em seu lugar em alguns contextos.

Continua

Continuação

PROFISSÃO	ELEMENTOS DO SÍMBOLO E SEUS SIGNIFICADOS	COMO FOI DEFINIDO
Medicina Veterinária	BASTÃO: significa os segredos da vida terrena, o poder da ressureição e o auxílio e suporte do médico aos seus pacientes, representa também as forças da natureza e as propriedades curativas das plantas; SERPENTE: simboliza prudência, vigilância, sabedoria, vitalidade, poder de regeneração e preservação da saúde. LETRA V: identifica e diferencia a profissão de outras áreas da medicina; VERDE: cor tradicional da medicina humana e veterinária, simboliza a vida vegetal, juventude e saúde; BRANCO: a mistura de todas as cores no espectro da luz, representa integração, luta pela vida e paz.	Definido por concurso nacional, em 1994, promovido pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária e oficializado pela Resolução nº 609/1994. Não foi possível encontrar informações sobre o criador do símbolo.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Conselho Federal de Administração ([2020]); Equipe Viva Decora (2025); Poésie ([2022]); Scholtz (2024); Conselho Federal de Biologia – CFBio (c2025); Conselho Regional de Contabilidade de Mato Grosso (c2020); Silva (2018); Ordem dos Advogados do Brasil – Seccional São Paulo (2004); Fachini (2019); Conselho Federal de Economia (2015, 2023); Conselho Federal de Enfermagem (1999); Conselho Federal de Engenharia e Agronomia ([2023]); Henrique (2021); Poésie ([2019]); Rezende (2009); Prates (2002); Ferreira (c2025); Universidade Federal de Pelotas ([2020]); Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado da Paraíba ([2021]).

Através dessa análise, podemos perceber a importância dos Conselhos Federais no reconhecimento e/ou definição dos símbolos representativos. Isso fica muito evidente, principalmente em áreas mais recentes, como a Administração, Biologia, Enfermagem, Economia e Medicina Veterinária, onde os Conselhos foram peças importantes no processo de definição do símbolo, seja através da promoção de concursos públicos com essa finalidade, seja pela normatização em resoluções específicas. Isso evidencia a função reguladora dos Conselhos e reforça o impacto da ausência de um órgão desse tipo para o Design de Produto.

3.3 Apresentando Quatro Signos Representativos do Design de Produto

> No design [...] sempre existe uma função na escolha do mais pequeno elemento que fará parte da composição visual ou de um objeto (Aula 10..., 2024).

Como vimos na seção anterior, os símbolos de cada área possuem significados próprios, nem sempre expressos de forma óbvia, mas que uma vez entendidos, fazem completo sentido para aquilo que representam.

Pensando em Design de Produto e na nossa vivência acadêmica, juntamente com a pesquisa realizada até aqui, encontramos quatro signos que possuem significados importantes para a área e que podem ser trabalhados em um símbolo representativo: a lâmpada, a engrenagem, a caneta e a Espiral Logarítmica de Fibonacci. A seguir, apresentaremos cada um deles, analisando sua simbologia e ligação com o Design de Produto.

- **Lâmpada:** o Dicionário *Oxford Languages* explica que o termo vem do grego *lampás* e *lampádos* (tocha, archote) que se tornou no latim *lampăda* e *lampădae* (tocha, luz, clarão), e significa todo aparelho destinado a iluminar (Lâmpada, c2025). Sua principal função é produzir luz, e por esse motivo, Chevalier e Gheerbrant (1995) explicam que o simbolismo das lanternas japonesas é relacionado à iluminação e clareza de espírito e no Extremo Oriente, a luz simboliza conhecimento, tanto que para os budistas chineses, o caractere *míng* (明) tem o sentido de iluminação. Ortet (2018) aponta que o caractere *míng* é formado por dois caracteres diferentes, o *rì* (日) que significa sol e o *yuè* (月) que significa lua, assim o *míng* significa brilhante, pois a luz torna tudo mais claro e brilhante.

  Segundo Lamanna ([2024]), a história da iluminação começou com o domínio do fogo, passando por tochas, lucernas, velas e candelabros até chegar aos lampiões e, posteriormente, às lâmpadas elétricas. A descoberta da incandescência e da descarga elétrica no século XIX e o desenvolvimento da lâmpada incandescente por Thomas Edison, em 1879 (Mundo da Metrologia, 2014), resultaram no design clássico que permanece no imaginário popular até hoje. Desde então, surgiram diversos novos modelos de lâmpada, como a de descarga elétrica em atmosfera gasosa, néon, halógena, fluorescente e LED, mas a lâmpada incandescente continua sendo o ícone visual mais reconhecido (Figura 3).

Figura 3 – Lâmpada incandescente.

Fonte: Adaptado de Reche (2018).

Além de iluminar, a lâmpada se tornou um símbolo cultural do *insight*[17] criativo. Slepian, Weisbuch, Rutchick, Newman e Ambady (2010) demonstraram, através de quatro experimentos, que a exposição de uma pessoa à uma lâmpada clássica acesa, ativa representações cognitivas relacionadas com a obtenção de ideias e melhora o desempenho na resolução de problemas de forma inteligente. Essa associação foi baseada na alegoria platônica do mito da caverna, onde a luz é relacionada ao conhecimento, e o ato de lançar luz sobre uma área obscura da mente, é uma metáfora para o *insight*. Assim, a lâmpada representa o momento em que a mente se ilumina e uma ideia surge.

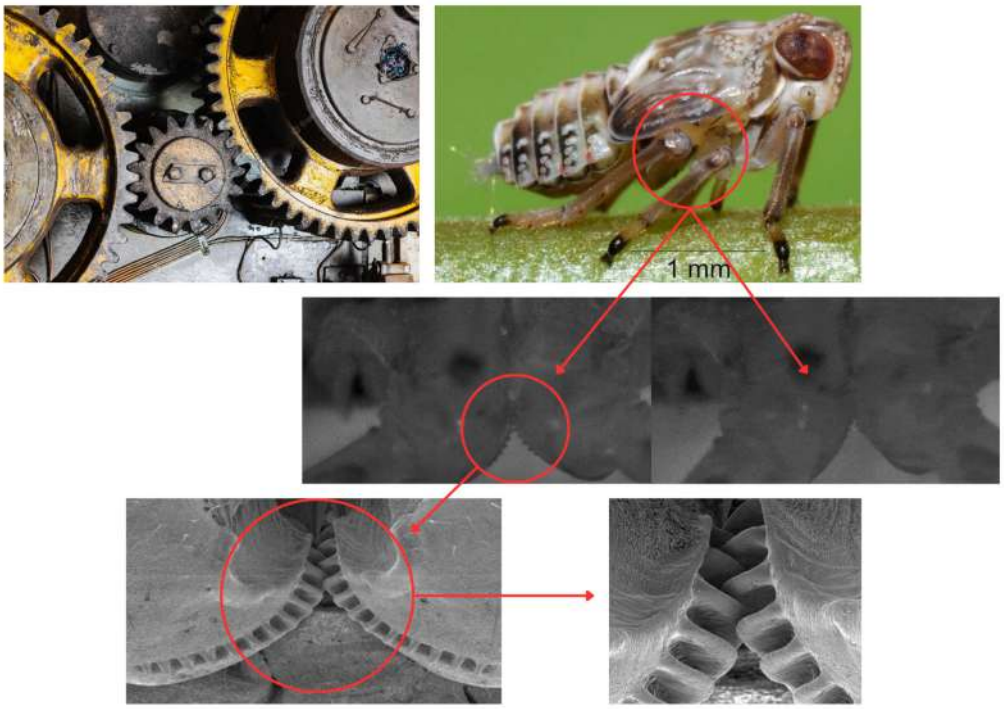
No contexto do Design de Produto, a criatividade e os *insights* são essenciais, e ferramentas como o *Design Thinking* estimulam esse processo, auxiliando o designer a entender de forma ampla os desejos e necessidades dos consumidores, o orientando para a geração de ideias inovadoras (Redação BRQ, 2025). Assim, o uso da lâmpada clássica como um dos elementos do símbolo para Design de Produto é pertinente, pois ela expressa de forma visual a essência do ato criativo.

- **Engrenagem:** o termo é definido pelo Dicionário *Oxford Languages* como um "conjunto de peças dentadas usadas para imprimir movimento a eixos rotativos de máquina, motor etc." (Engrenagem, c2025) e o Dicionário brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis explica que as partes que formam a engrenagem são as rodas dentadas, embora engrenagem também pode ser um termo para roda dentada (Engrenagem, c2025) e é nesse sentido que usaremos a palavra neste trabalho.

17 Segundo o *Cambridge English-Portuguese Dictionary*, *insight* é "(a capacidade de ter) uma compreensão clara, profunda e, às vezes, repentina de um problema ou situação complicada" (Insight, c2025). Como não foi possível encontrar uma palavra em português que descreva com precisão o significado de *insight*, neste trabalho usaremos o termo em inglês.

Sales ([2019?]) explica que a engrenagem faz parte da transmissão mecânica, sendo capaz de gerar torque e rotação, e é essencial para o funcionamento de diversos tipos de máquinas. A autora observa ainda que foram descobertas estruturas semelhantes na natureza, como no gafanhoto *Issus*, que apresentam formações nas pernas que funcionam e se parecem com uma engrenagem, o que lhes permite ter movimentos coordenados (Figura 4).

Figura 4 – Engrenagem de máquina e a engrenagem do gafanhoto *Issus*.



Fonte: Adaptado de Blog E Aí, Amigo? (2023); Mega Curioso (2016); Cambridge University (2013); Burrows/Sutton (2016).

Segundo Sales ([2019?]), as engrenagens acompanham a humanidade desde a Antiguidade, tendo sido registradas nos escritos de Aristóteles (384-322 a.C.) e nos inventos de Arquimedes (287-212 a.C.). Além disso, possui registros também no Oriente, região onde Norton (2013) aponta a existência da Carroça Chinesa Apontando para o Sul, que supostamente teria sido utilizada em tempos pré-bíblicos para navegar pelo deserto de Gobi, na China. Sales ([2019?]) relata que na Idade Média, as engrenagens evoluíram com o desenvolvimento dos moinhos de vento e água, que transformavam energia natural em mecânica. Norton (2013) aponta que Leonardo da Vinci (1452-1519) também explorou o potencial das engrenagens em seus estudos e invenções.

Com o advento da Revolução Industrial (século XVIII) Sales ([2019?]) explica que surgiram máquinas específicas para a produção de engrenagens mais precisas e duráveis, o que

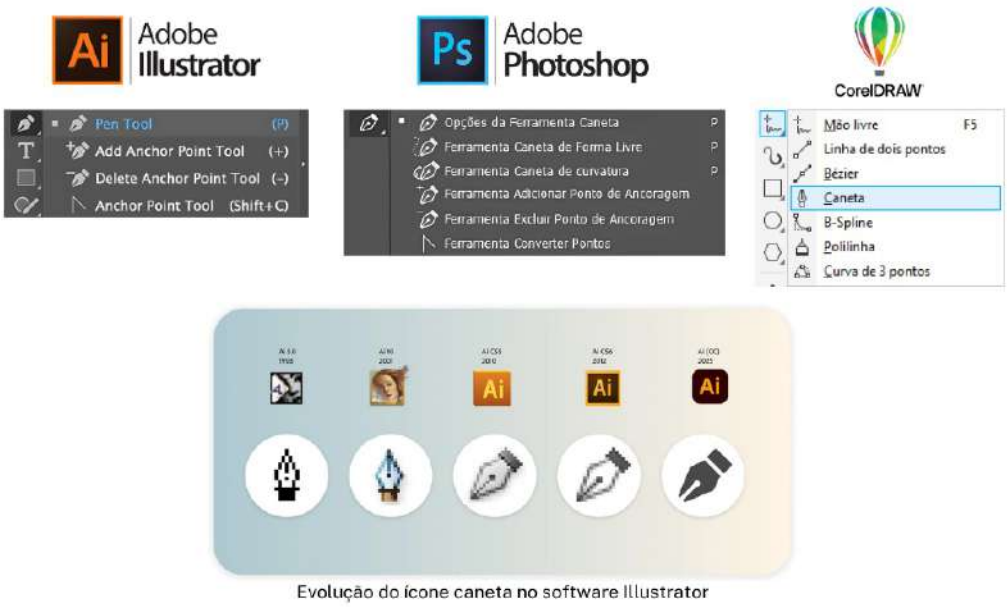
possibilitou o seu uso em equipamentos variados, de locomotivas a vapor simples até máquinas industriais complexas. Atualmente, elas são produzidas com materiais avançados e tecnologia de usinagem por Controle Numérico Computadorizado (CNC), sendo componentes essenciais nos mais diversos tipos de dispositivos.

Além de sua função mecânica, a engrenagem possui também uma carga simbólica, associada à engenharia e ao funcionamento eficiente de sistemas, conforme relatamos na seção anterior (página 40). Ela representa também movimento e evolução, ideias que conversam diretamente com o Design de Produto, que segundo Gomes Filho (2006), se dedica à criação de produtos para produção industrial. Assim, a engrenagem, por expressar o bom funcionamento, a evolução e sua conexão com a indústria, é um signo coerente com a função do Design de Produto.

- **Caneta:** com origem no grego *kaúna* e no latim *canna*, significando talo ou cana de planta (Caneta, [2015?]), segundo o Dicionário *Oxford Languages*, o termo é definido como "utensílio contendo tinta ou similar com que se pode escrever ou desenhar" (Caneta, c2025). Desde os pincéis chineses de cerca de 1000 a.C., até as canetas modernas, esse instrumento de escrita e desenho evoluiu acompanhando o desenvolvimento humano. No Egito, usavam-se varetas de bambu (c.300 a.C.), e no início da Idade Média se popularizaram as penas de aves, principalmente de ganso (Redação Mundo Estranho, 2011). Ela se manteve popular até o século XVIII, quando conforme Camargo (2023), foram substituídas pelas penas de aço, uma evolução diretamente relacionada à Revolução Industrial. Posteriormente surgiram as canetas-tinteiro, as esferográficas, e modelos como a *Roller Ball*, que definiram o formato atual desse objeto (Redação Mundo Estranho, 2011).

Mais do que um simples instrumento de escrita, a caneta é um símbolo do ato de registrar ideias e projetar criações, estando, portanto, diretamente relacionada à criatividade e ao processo projetual, que são essenciais para o Design de Produto. Camargo (2023) explica que as penas e suas substitutas de aço e tinteiro, se tornaram excelentes instrumentos de desenho, pois permitem variação nos estilos de linha, e por esse motivo, são utilizadas por desenhistas e ilustradores até hoje. Sua importância para esse nicho, pode ter sido o motivo que levou a seu uso como ícone em softwares gráficos que são utilizados por designers e ilustradores digitais, como Adobe Illustrator®, Adobe Photoshop® e CorelDRAW® (Figura 5).

Figura 5 – Evolução do ícone caneta no software Adobe Illustrator® e imagens dos ícones de caneta presentes nesse software e no Adobe Photoshop® e CorelDRAW®.



Fonte: Adaptado de Vhv.com (c2019); Pngimg.com (c2025); Alludo ([2025]); All Things N (2024); Adobe (2023); Adobe (2025); As autoras (2025).

Reinemann (2025), Designer de Experiência Sênior, Marca e Ícones da Adobe, explica que o ícone da caneta, inspirado no bico de pena, foi introduzido pela empresa em 1987 no software Adobe Illustrator® e se tornou sinônimo da criação e edição de caminhos vetoriais, sendo um instrumento de precisão. Com o tempo, seu desenho foi aprimorado, mas nunca perdeu sua inspiração inicial.

Tanto no papel, quanto no meio digital, a caneta permanece como um símbolo consolidado para a criação, representando o pensamento criativo e o traço que dá forma às ideias, que são fundamentais para a etapa de concepção do produto, que segundo Gomes Filho (2006) é uma das competências do designer de produto dentro do processo de produção.

- **Espiral Logarítmica de Fibonacci:** a Razão Áurea,[18] também conhecida como Proporção Divina, segundo Lívio (2006), foi definida por Euclides de Alexandria[19] por volta de 300 a.C. como uma proporção entre duas partes de um segmento, em que a razão (divisão) entre a parte maior e a menor é igual a razão entre o todo e a parte maior (Figura 6). O resultado dessa divisão é o número irracional 1,6180339887..., representado pela letra grega Fi (Φ), e ao longo da história foi considerado um símbolo de harmonia e equilíbrio estético.

18 Segundo o Dicionário Oxford Languages, o termo áureo significa que é "relativo a ouro" (Áureo, c2025), portanto, neste trabalho, o termo áureo/áurea pode ser entendido como de ouro.

19 Euclides de Alexandria ficou conhecido como o Pai da Geometria (Euclides..., 2012).

Figura 6 – Representação da Razão Áurea.

Fonte: Adaptado de Ward (apud Lívio, 2006, p. 14).

Após a destruição da biblioteca de Alexandria (que se iniciou em 47 a.C.), a Razão Áurea caiu no esquecimento, e Lívio (2006) relata que todo o estudo científico migrou para o mundo árabe e para a Índia. Mas em 1223, Leonardo Fibonacci[20] retoma o princípio da Razão Áurea, ao resolver um problema cuja resposta resultou em uma sequência numérica em que cada termo é a soma dos dois anteriores: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ..., que mais tarde foi denominada Sequência de Fibonacci. Ao dividir dois números sucessivos dessa sequência, o resultado tende progressivamente à Razão Áurea. A Sequência de Fibonacci e a relação entre seus termos foi observada na natureza em diversas ocasiões, principalmente relacionadas à uma espiral logarítmica, como no formato da concha do náutilo, dos furacões e redemoinhos, das galáxias, no miolo do girassol, na casca do abacaxi e nas pinhas (Figura 7), e seguem proporções próximas a Razão Áurea.

Figura 7 – Espirais logarítmicas observadas na natureza.

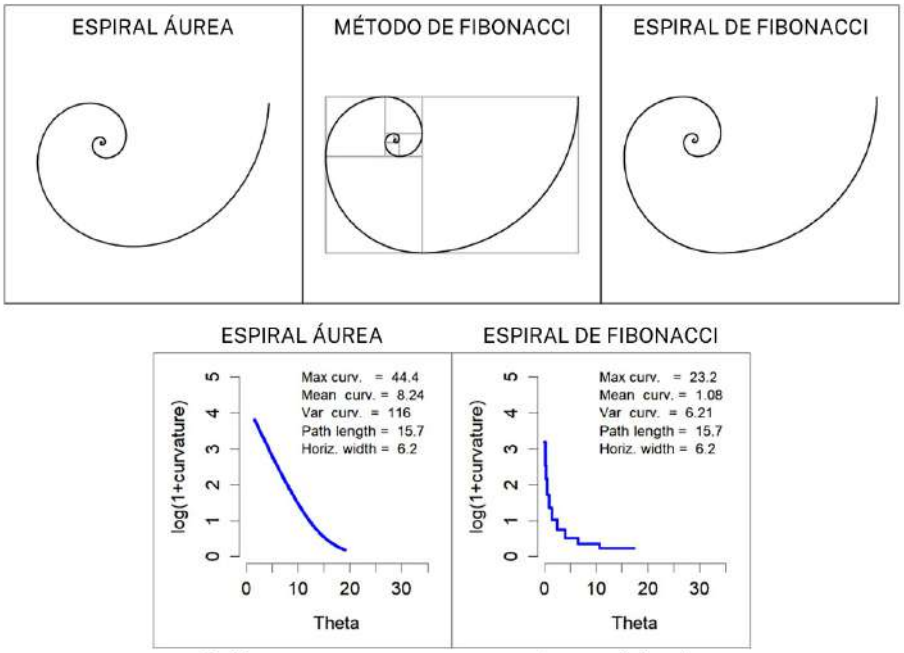
Fonte: Adaptado de Chris 73 (2009); Ducarme (2023); Meteored (2023); NASA (2024); NASA, ESA and The Hubble Heritage team (2024); Chen (2025); Freepik (2021); Leonardi (2025).

A partir dessas relações, Lívio (2006) explica que foram desenvolvidas representações geométricas como o Retângulo Áureo, um retângulo em que a relação entre as medidas dos lados estão na Razão Áurea. Ao traçar arcos dentro dos quadrados formados dentro desse retângulo, encontra-se a Espiral Áurea, uma espiral logarítmica, que de acordo com Hill (c2021), cresce segundo a progressão geométrica da Razão

20 Seu nome verdadeiro era Leonardo Bigollo (Lívio, 2006).

Áurea. Essa espiral é muito confundida com a Espiral de Fibonacci, mas esta, diferente da anterior, é construída a partir da Sequência de Fibonacci, e é muito parecida com a Espiral Áurea, porém, Hübner (2024) aponta que ela possui pequenas variações na sua curvatura, pois seu crescimento é baseado na soma dos termos da sequência, e não na proporção exata da Razão Áurea (Figura 8). Por conta disso, a Espiral de Fibonacci é uma aproximação da Espiral Áurea, uma tradução matemática e humana da harmonia natural.

Figura 8 – Diferenças entre a Espiral Áurea e a Espiral de Fibonacci.



Gráficos que comparam a progressão geométrica do crescimento da Espiral Áurea com a Espiral de Fibonacci.

Fonte: Adaptado de Hübner (2024, p. 3-4).

Esses conceitos demonstram a profunda conexão entre a matemática, a natureza e a estética. A Espiral Áurea representa a harmonia natural encontrada em formas e proporções presentes na natureza, a Espiral de Fibonacci representa a tentativa racional do ser humano de compreender e reproduzir essa harmonia através de cálculos e projetos. Nesse sentido, a relação entre as duas reflete a própria essência do Design de Produto, que busca integrar função e estética, em soluções que dialoguem com o meio ambiente e com as necessidades humanas.

A inspiração nas formas naturais, que Gomes Filho (2006) explica estar presente nas abordagens do Ecodesign e do Biodesign, demonstra que o designer, ao observar e reinterpretar os padrões da natureza, não apenas busca a beleza, mas também a eficiência e a sustentabilidade de seus projetos. Como afirma Dieter Rams, o bom design deve ser

bonito, mas isso deve contribuir para a usabilidade do produto, além disso, deve ser também ambientalmente amigável, buscando diminuir o impacto ambiental (Departamento de Pesquisa e Cultura ABRA, 2025). Assim, a Espiral de Fibonacci pode ser entendida como metáfora do processo projetual: a observação da natureza gera conhecimento, que se transforma em forma, função e significado, desse modo, ela não representa apenas um princípio matemático, mas também o ideal de um design, que alia beleza, funcionalidade e responsabilidade ambiental, fundamentos que são essenciais para a prática do design contemporâneo.

Joalheria

4

4 Joalheria

O conceito de joia é multifacetado, envolvendo aspectos etimológicos, culturais, sociais e materiais. Para compreender a joia em sua totalidade, é essencial explorar não apenas seu significado ao longo da história, mas também a evolução dos materiais e as funções sociais que ela desempenhou e ainda desempenha.

4.1 Conceitos e Etimologia do Termo Joia

Etimologicamente, Gola (2021) explica que joia está associada a termos como jogo, prazer e alegria. A origem etimológica do termo em português, segundo a autora, deriva do baixo latim *jocalia*, derivada de *iocus* (jogo), e os termos *jewel* (inglês), *joyau* (francês) e *gioia* (italiano) equivalentes a joia em português, também possuem significados ligados à jogo e alegria. Esse desenvolvimento semântico resulta no significado contemporâneo da palavra, associado a prazer, objeto de amor e alegria. Mercaldi e Moura (2017), complementam que essas características etimológicas, se refletem no processo de criação e uso da joia contemporânea e têm sua origem em práticas ancestrais, que desde o período Paleolítico revelam a conexão entre o homem e seus adornos.

Inicialmente, nossos ancestrais confeccionavam seus adornos a partir de materiais naturais, como ossos, dentes, sementes, madeira, pedras e conchas, e com o tempo, esses objetos evoluíram, ganhando significados simbólicos e estéticos, e com o aprimoramento das técnicas, passaram a incorporar metais e gemas. As joias se tornaram símbolos de herança, afeto e poder, passando de geração em geração, transcendendo as barreiras do tempo e da moda (A história..., 2020), sendo frequentemente utilizadas em rituais e cerimônias importantes, podendo representar riqueza, status social, amor e até crenças espirituais. Em contextos de adversidade, como guerras e perseguições, Gola (2021) afirma que essas peças desempenharam um papel importante como reservas de valor e riqueza transportável, pois como apontado por Pereima (2011), o ouro é, historicamente, utilizado como um padrão de lastro monetário, devido à sua riqueza universalmente reconhecida e secularmente estabelecida.

De acordo com Mercaldi e Moura (2017), até a segunda metade do século XIX, o valor da joia estava diretamente relacionado aos materiais utilizados na sua fabricação. A partir desse período, o conceito foi ampliado, incorporando aspectos artísticos e culturais, que mudou o entendimento de valor e abriu espaço para a experimentação e expressão artística no design. Essa transformação conceitual tornou necessária a diferenciação entre joia, semijoia e bijuteria.

Segundo Rocha, Benutti e Menezes (2015) a diferença está baseada na estrutura dos materiais utilizados, nas técnicas de produção e no propósito de cada tipo de peça. As joias são tradicionalmente associadas ao uso de metais preciosos, como ouro e prata, podendo ou não incluir gemas, e são produzidas com técnicas de ourivesaria, como lapidação, polimento e fundição, conferindo às peças um acabamento superior, longa vida útil e valor intrínseco. As semijoias, por sua vez, utilizam ligas metálicas intermediárias, como cobre ou latão, banhadas a ouro, prata ou ródio,[21] podendo conter gemas naturais de menor valor ou artificiais e sintéticas, com processo produtivo mais simples e por isso se apresentam como alternativas mais acessíveis sem renunciar muito ao grau de durabilidade e aparência refinada. Já as bijuterias ou joias de fantasia, conforme Esteves (2021), são produzidas com materiais não preciosos, como ligas metálicas, vidro, plástico e madeira, podendo ou não imitar joias, mas o seu principal propósito é ser um adorno de moda. Seu processo produtivo é simples e rápido, acompanhando as tendências de moda passageiras, seu valor é atrelado à estética e à moda, permitindo maior criatividade e experimentação no design.

Assim, a principal diferença entre joia, semijoia e bijuteria reside na utilização dos materiais: enquanto a joia busca permanência e valor intrínseco, a semijoia oferece uma alternativa acessível com alguma durabilidade, e a bijuteria foca na moda e no adorno momentâneo (Figura 9).

Figura 9 – Demonstração da diferença entre joia, semijoia, bijuteria.

Fonte: Adaptado de Dona Diva Semijoias ([2017]); Waufen ([2018]); DEKASTORE (c2025); Rewin Gift ([2024?]).

21 O banho de ouro, prata e ródio, é um processo de galvanoplastia que utiliza a eletrólise para depositar uma fina camada de ouro, prata ou ródio sobre uma peça metálica. Durante esse procedimento, a peça a ser revestida (catodo) é submersa em uma solução contendo íons de ouro, prata ou ródio, enquanto uma fonte de energia elétrica promove o movimento de elétrons. Esses elétrons reduzem os íons de ouro, prata ou ródio depositando-os sobre a superfície da peça, criando um revestimento que melhora a aparência e a resistência à corrosão da peça (Zimmer, 2022).

4.2 Joias de Formatura: história e tradição

Os anéis de formatura, as joias originais e mais tradicionais desse tipo, são muito mais que adornos: representam o pertencimento a um grupo exclusivo de formandos e, no Brasil, também possuem um forte valor afetivo, pois costumam ser presenteados por familiares ou pessoas de grande proximidade. Assim, essa joia possui um duplo significado: social e emocional.

Scott C. Brown (2003), diretor do Centro de Desenvolvimento de Carreira e professor adjunto do Departamento de Psicologia e Educação do *Mount Holyoke College*,[22] relatou a experiência de quando as alunas daquela instituição desejaram instituir a tradição do anel de formatura (Figura 10). Inicialmente cético, o autor foi convidado para ser orador da cerimônia de entrega dos anéis e, ao refletir sobre o simbolismo do gesto, nas estudantes que conhecia e o que elas almejavam, encontrou quatro significados principais vinculados àquele anel.

Figura 10 – Anel de formatura da turma de 2022 da *Mount Holyoke College*, em *South Hadley*, *Massachusetts*.

Fonte: Balfour&co ([2022?]).

Primeiro, **um anel de tradição**, pois as tradições conectam passado, presente e futuro, sendo a base da força, memória e sabedoria coletivas, preservando valores fundamentais, oferecendo sentido em meio à efemeridade do cotidiano. Segundo, **um anel de comunidade**, que une formandos de diferentes gerações e origens através de um elo que representa as vivências e conquistas compartilhadas. Terceiro, **um anel de liderança**, expressão da coragem necessária para seguir o próprio caminho, enfrentar os desafios e afirmar a própria identidade. Por fim, **um anel de promessa**, que recorda a trajetória pessoal e profissional do formando, mantendo viva a lembrança de suas escolhas e objetivos.

Brown (2003) conclui que o anel de formatura é um símbolo da jornada e da transformação vividas ao longo da graduação, em resumo, um marco visível das experiências, conquistas e aprendizado que moldaram a identidade de quem o usa.

22 Faculdade feminina privada de artes liberais (Mount Holyoke, c2025).

4.2.1 Origem dos anéis de formatura

Os anéis estão presentes na história da humanidade há milênios, sendo encontrados já no Egito Antigo. Carmo (2023) explica que para os egípcios, o anel representava mais do que riqueza: o círculo simbolizava a eternidade, tornando-se um símbolo de amor eterno e possível origem das alianças de casamento. Até o uso da aliança no dedo anelar da mão esquerda se iniciou nesse período.

Durante o Império Romano, os anéis se tornaram símbolos de pertencimento e status social. Pedrosa (2008) afirma que, inicialmente, apenas determinadas classes podiam usar anéis de ouro ou quando presenteados em ocasiões especiais, como em honrarias militares. Posteriormente, Angelozzi (2003) aponta que o Imperador Vespasiano (69-79 d.C.) permitiu que a ordem equestre, composta por cidadãos ricos e influentes, utilizasse o anel de ouro, que até então, era de uso restrito da ordem senatorial. Mais tarde, o imperador Séptimio Severo (193-211 d.C.) estendeu esse privilégio aos oficiais superiores do exército, acrescentando a esse posto mais prestígio (André, 2023). Essas práticas podem ter sido a origem para o simbolismo de pertencimento, prestígio e reconhecimento ser vinculado ao anel.

Séculos depois, esses significados foram incorporados à tradição dos anéis de formatura, iniciada na *United States Military Academy West Point*, fundada em 1802. Segundo os registros da instituição (United States Military Academy West Point, [2023]), a primeira turma a receber o anel, foi a de 1835. Até 1869 o design dos anéis eram escolhidos de maneira informal, mas nesse ano criou-se o Comitê de Anel e Brasão, que ficou responsável por definir o design de cada turma durante o Treinamento Básico de Cadetes. Desde 1917, o modelo tradicional inclui dois brasões, sendo um da turma, representando as amizades formadas durante o curso, e o outro o da academia, simbolizando os ideais da instituição, além de uma gema escolhida pelo formando, a inscrição de um lema definido por cada turma e o aro de ouro, sem quilatagem definida (Figura 11). Além disso, há também outras possibilidades, como a turma de 1836 que escolheu não fazer o anel e a de 1879, que fez abotoaduras.

Figura 11 – Cadetes do último ano após receber seus anéis na Cerimônia do Anel.

Fonte: United States Military Academy West Point (c2025).

O anel de formatura de *West Point* não é apenas um adorno, mas um símbolo de pertencimento e memória coletiva. Os anéis são entregues aos cadetes na Cerimônia do Anel, que ocorre no início do último ano de curso, e durante esse período ele é usado com o brasão da turma voltado em direção ao coração, representando as tarefas a serem realizadas e lembrando o cadete do seu comprometimento; após a formatura, o anel é invertido, deixando próximo ao coração o brasão da instituição, evocando a lembrança do tempo passado ali e reforçando seu compromisso com suas funções no Exército dali em diante (United States Military Academy West Point, c2025a). O Programa Memorial do Anel de Formatura, é uma recente adição à tradição de *West Point*, reforçando os laços entre as diversas gerações de formandos. Criado pelo Tenente-Coronel Ron Turner, o programa realiza a fundição de anéis doados por turmas anteriores para confeccionar os novos da turma atual (United States Military Academy West Point, c2025b).

Os formandos de 1939 descreveram o anel como um elo entre todos os oficiais, uma lembrança que reaviva o orgulho de ter feito parte daquela instituição, realizando uma conexão entre diferentes turmas ao longo do tempo, "uma Longa Linha Cinza"[23] (The Pointer, 1939 *apud* United States Military Academy West Point, [2023]).[24] A instituição o define como "muito mais do que uma joia, é a conexão com o *Corps*[25] e a Longa Linha Cinza por toda a eternidade – símbolo da devoção de um graduado ao Dever, à Honra e ao País" (United States Military Academy West Point, c2025a).[26]

23 Referência à cor tradicional dos uniformes dos cadetes da *United States Military Academy West Point*.

24 Traduzido do inglês pelo Google Tradutor.

25 *Corps* refere-se ao Corpo de Cadetes, ou seja, o grupo de estudantes dessa instituição.

26 Traduzido do inglês pelo Google Tradutor.

Coetzer (2021) explica que com o tempo, a tradição de *West Point* foi adotada pelas universidades da *Ivy League*[27] e, posteriormente, durante o século XX, para diversas instituições de ensino nos Estados Unidos, incluindo as escolas de Ensino Médio.

Apesar de ser uma tradição centenária nos Estados Unidos, ela tem se expandido pelo mundo e chegado a diversos países. Segundo a *Martin Gear Jewellers* ([2022]), joalheria irlandesa com mais de 50 anos de mercado, as produções televisivas dos Estados Unidos onde o rito de formatura é retratado, influenciou na popularização dos anéis entre jovens e adolescentes, o que levou a um aumento na procura por profissionais qualificados para produzi-las.

4.2.2 Adaptação e transformação no Brasil

Segundo a joalheria Sempre Joias (c2025), os anéis de formatura chegaram ao Brasil no início do século XX, inicialmente seguindo o modelo estadunidense. Patricia Sant'Anna, então professora do Curso de Design de Joias da Universidade Anhembi Morumbi em entrevista a Redação Terra ([2010]), explica que com o tempo, os anéis passaram por um redesign, sendo adaptados à realidade acadêmica brasileira: o brasão da turma e da instituição deu lugar aos símbolos representativos dos cursos, e as gemas passaram a ser associadas às profissões. Além disso, Sant'Anna aponta que o anel de formatura se estabeleceu no Brasil como um presente dado pelos pais ou familiares ao formando, o que reforçou seu valor emocional e simbólico.

Sant'Anna ressalta que a escolha das gemas e cores relacionadas a cada profissão, embora possua as mais diversas explicações, de modo geral, pode estar relacionada à maneira como o Ocidente atribui significados a cada gema, como por exemplo, no caso da ametista, representante do curso de teologia que simboliza meditação e espiritualismo.

De modo geral, os símbolos, gemas e cores que representam cada área, são definidos ou confirmados pelos Conselhos Federais e Regionais das profissões (Da Redação, 2018; Universidade Federal de Santa Maria, c2025), mas Sant'Anna explica que profissões mais recentes, como o Design de Produto, nem sempre possuem conselhos ou símbolos oficiais, o que leva as joalherias a desenvolver suas próprias versões. A joalheria Poésie ([2017]) acrescenta que de forma geral, áreas relacionadas acabam utilizando a mesma gema (Figura 12), visando demonstrar esse vínculo, embora isso não seja uma regra.

27 *Ivy League* foi o nome dado em 1954 a uma liga esportiva universitária da costa leste dos Estados Unidos. Com o tempo, se tornou sinônimo de ensino de alta qualidade. É formada por oito universidades: *Brown*, *Columbia*, *Cornell*, *Dartmouth*, *Harvard*, *Pennsylvania*, *Princeton* e *Yale* (British Council, c2025).

Figura 12 – Lista de profissões e suas gemas e cores correspondentes segundo a joalheria Poésie.

Safira Azul		Esmeralda	Ametista	Turmalina Verde	Água Marinha	Rubi	Citrino e Topázio Imperial
Administração (todas as graduações); Agronomia; Análise de Sistemas; Arquitetura; Artes Cênicas e Teatro; Artes Plásticas; Astronomia; Bibliotecário; Ciências Aeronáuticas; Ciências Atuariais; Ciências da Computação; Ciências Naturais; Ciências Políticas; Comércio Exterior; Comunicação Social; Desenho; Design de Interiores; Design Gráfico; Educação Artística; Eletrônica; Engenharia (todas as especialidades); Estatística;	Filosofia; Física; Fonoaudiologia; Fotografia; Geologia; Logística; Matemática; Meteorologia; Música; Pedagogia (ametista/safira); Processamento de dados; Publicidade e Propaganda; Psicologia (lápis-lazúli/safira); Química; Rádio e TV; Relações Internacionais; Relações Públicas; Secretariado Executivo; Segurança Pública; Sistemas da Informação; Telecomunicações; Turismo e Hotelaria.	Auxiliar de Enfermagem; Bacteriologia e Patologia Clínica; Biomedicina; Educação Física; Enfermagem; Estética e Cosmetologia; Fisioterapia; Laboratorista; Medicina; Medicina Veterinária; Nutrição; Obstetrícia; Psicologia Clínica; Saúde Comunitária; Saúde Ocupacional; Técnico em Enfermagem; Terapia Ocupacional; Zootecnia.	Biblioteconomia; Ciências Sociais; Dietista; Design de Moda; Economia Doméstica; Estudos Sociais; Gastronomia; Geografia; História; Letras; Pedagogia (ametista/safira); Sociologia; Técnico em Administração; Teologia; Técnico de Alimentos.	Cabeleireiro; Ciências Agrícolas; Corretor de Imóveis; Corte e Costura; **Design de Produtos**; Ecologia; Instrumentação Cirúrgica; Logística; Magistério; Normalista; Protético; Sanitarista; Serviço Social; Técnico de Alimentos; Técnico em Gestão Ambiental.	Economia ou Ciências Econômicas; Biologia ou Ciências Biológicas; Oceanografia; Marinheiro; Secretariado.	Direito; Bombeiros; Jornalismo; Oficial de Justiça.	Farmácia; Radiologia (ônix/citrino/topázio imperial).
					Ônix	Turmalina Rosa	Granada
					Radiologia (ônix/citrino/topázio imperial); Polícia; Investigador.	Ciências Contábeis; Comerciário; Secretariado.	Odontologia

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Poésie ([2017]) e imagens adaptadas de Prime Gems (2022); Tenho Sede ([2021]); Riquezas do Brasil (c2025); Ana Clara Leilões ([2020?]); PreciousGemsInc ([2023?]); Ivan Joias (c2025); Shop das Pedras (c2025); Brasil Gemas ([2021]); Shop das Pedras (c2025); Ana Clara Leilões ([2018?]); Worldgemscity (2025).

Mesmo com variações, a ligação entre as gemas, cores e profissões foi reforçada pelos ritos de formatura, onde, de acordo com Corteleti (2023), a cor da faixa acadêmica geralmente está relacionada à cor da gema representativa da área. Porém, o autor ressalta que a cor da faixa utilizada para cada curso depende da faculdade e, portanto, pode ser diferente da cor da gema.

Apesar dessas divergências, isso não diminui a importância dos anéis de formatura, que surgiram como símbolos de pertencimento e memória, demonstrando o reconhecimento pela conquista acadêmica da formação, e que no Brasil, ganharam uma camada extra de simbolismo, se tornando também uma expressão do vínculo afetivo entre os formandos e seus familiares.

4.3 Materiais Utilizados na Confecção de Joias

As joias são constituídas por dois elementos básicos: um (ou mais) metal precioso e uma (ou mais) gema lapidada. Nesta seção, desenvolveremos esse conteúdo.

4.3.1 A origem de tudo

Big Bang Theory Theme
No início, o universo era denso e quente
Após bilhões de anos houve a expansão e de repente
A Terra esfriou
Os autótrofos surgiram
Neandertalis, ferramentas
A Muralha da China
Matemática, Ciências
História e o mistério
Que começou com o Big Bang (bang!)[28]

Segundo Basílio (2021), os elementos químicos naturais da Tabela Periódica são os componentes fundamentais de tudo o que existe. Eles não podem ser produzidos em laboratório e já estavam presentes na Terra quando o ser humano surgiu, e graças ao avanço da tecnologia, puderam ser descobertos e estudados. A origem desses elementos, se encontra na formação do Universo.

O autor explica que segundo o Modelo Cosmológico Padrão, o Universo é composto por 68,3% de energia escura (energia ainda não transformada em matéria), 26,8% de matéria escura fria (matéria que pode ser identificada pela gravidade, mas que não emite luz e, portanto, não é visível) e 4,9% de matéria bariônica (composta por prótons, elétrons e nêutrons). Essa última, é composta por 4% de hidrogênio e hélio gasoso (resultado da formação do Universo no Big Bang), 0,5% de hidrogênio que se transforma em hélio nos núcleos das estrelas, 0,3% de neutrinos e os 0,1% restantes são compostos pelos demais 88 elementos naturais que são mais pesados do que o hélio.

De acordo com Basílio (2021), há cerca de 13,7 bilhões de anos, o Big Bang iniciou a expansão do Universo (não foi uma explosão, como é comumente descrito), que foi seguida de um ciclo extremamente rápido de criação e destruição de matéria e antimatéria, onde surgiram os quarks (partículas elementares subatômicas), que deram origem aos primeiros prótons e nêutrons estáveis, que vieram a formar os núcleos de deutério e trítio,[29] além de hélio, hélio 3 e lítio. Durante o período de cerca de 1 bilhão de anos após esse momento inicial, a temperatura diminuiu, átomos estáveis foram formados e, com o tempo, se juntaram em nuvens primordiais, que ao colapsarem em um ponto central, por conta da força gravitacional, iniciaram reações de fusão nuclear, que resultaram no acendimento das estrelas, cuja energia foi a responsável pela criação dos elementos químicos naturais da Tabela Periódica.

O autor relata que as estrelas de massa baixa,[30] passam por reações em seu núcleo, onde são produzidos carbono, hélio e hidrogênio, e ao consumirem todo o seu hidrogênio, elas se expandem,

28 Música tema da série *The Big Bang Theory* retirada do site Letras. Disponível em: https://www.letras.mus.br/the-big-bang-theory/big-bang/. Acesso em: 09 jan. 2025. A música pode ser ouvida no YouTube. Disponível em: https://youtu.be/3ZkcFEosrsI?si=vAtxEVm0aphdJ0Od. Acesso em: 08 jan. 2025. A versão original é da banda Berenaked Ladies e composição de Ed Robertson.

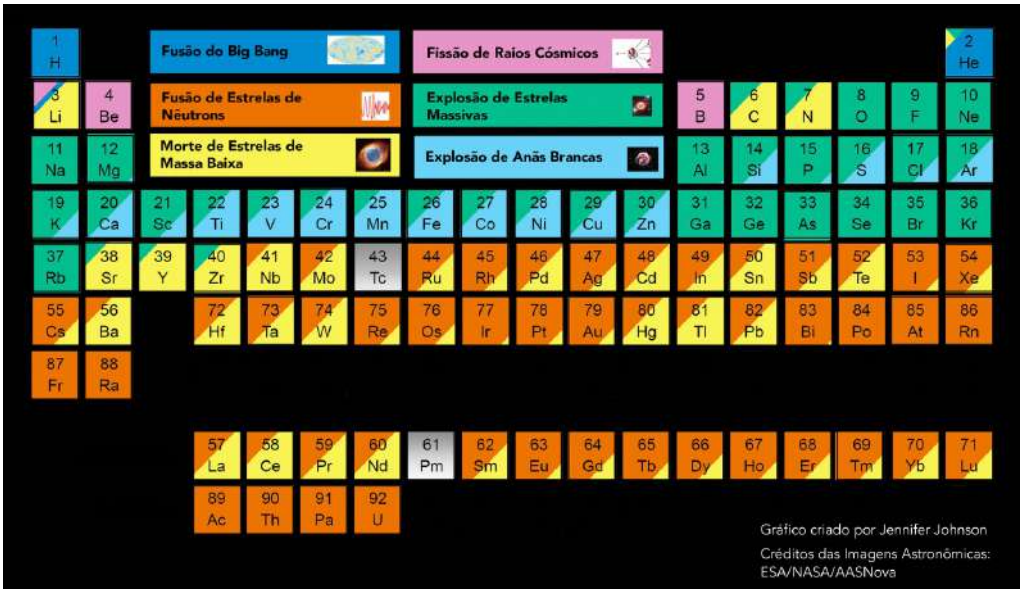
29 Deutério e trítio são dois dos três isótopos presentes no hidrogênio. O terceiro é o prótio (Rede Nacional de Isótopos Forenses - ReNIF, c2022).

30 As estrelas são classificadas de acordo com sua massa em comparação com a massa do nosso sol. Estrelas que possuem menos do que 8 vezes a massa do sol são chamadas de estrelas de massa baixa e estrelas que possuem mais do que 8 vezes a massa do sol, são chamadas de estrelas massivas (Basílio, 2021).

então encolhem e apagam, tornando-se anãs brancas. Já as estrelas massivas, nas reações do seu núcleo produz elementos mais pesados do que o carbono, como o oxigênio, neônio, magnésio, silício, enxofre, argônio, cálcio, titânio, cromo e ferro, e ao consumirem todo o seu hidrogênio, se expandem e colapsam, se tornando uma estrela de nêutrons, cuja explosão é chamada de supernova. De acordo com Conover (2017), a primeira colisão entre duas estrelas de nêutrons gerando uma supernova, foi observada em 2017, e assim foi possível comprovar que os resíduos dessa explosão geram uma reação em cadeia, onde são formados ouro, prata, platina e outros elementos mais pesados como o urânio. Especula-se que essa reação seja a responsável pela formação de metade dos elementos mais pesados que o ferro.

Basílio (2021) ressalta que esses elementos, dispersos pelo espaço, se tornaram a matéria-prima para a formação de novas estrelas e planetas. Todo o sistema solar, formado há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, é composto por elementos criados ao longo de outros bilhões de anos por diversas estrelas (Figura 13), o que é muito bem resumido pela fala do famoso astrônomo Carl Sagan (*apud* Fernandes, 2017): "somos todos poeira das estrelas".

Figura 13 – Tabela periódica com indicação de origem de cada elemento químico.



Fonte: Adaptado de Johnson (2017).

4.3.2 Metais

Os metais fazem parte da história humana desde o seu início, nomeando inclusive a última fase da Pré-história, a Idade dos Metais, dividida em Idade do Cobre (c.3300 a.C. – c.2200 a.C.), do Bronze (c.2200 a.C. – c.1200 a.C.) e do Ferro (c.1200 a.C. – c.500 a.C.).[31] O cobre, encontrado em forma pura na natureza, foi o primeiro a ser manipulado, embora sua baixa dureza limitasse o seu uso. Com a

31 A depender da fonte consultada, essas datas podem sofrer alterações. Neste trabalho utilizamos a definição apontada por Campos ([2023]).

descoberta do bronze, que é uma liga de cobre e estanho e, portanto, possui maior dureza, foi possível o desenvolvimento de ferramentas e armas mais resistentes, o que auxiliou civilizações mesopotâmicas, a egípcia e também a grega, a se tornarem as grandes potências do mundo antigo. O ferro, muito mais abundante e resistente que seus predecessores, gerou um grande avanço técnico que resultou em novas ferramentas, armas e utensílios, que auxiliaram no desenvolvimento de impérios como o Romano e o Persa (Campos, [2023]).

A descoberta dos metais e consequente evolução no seu domínio, teve grande importância para o progresso de diversas civilizações ao longo da história, mas, na joalheria, apenas alguns se destacam, pelo seu valor, simbolismo e estética: o ouro, a prata e a platina. No contexto deste trabalho, nossa atenção estará voltada para o ouro e a prata, que além de possuírem grande importância histórica, possuem significados culturais e simbólicos que atravessam o tempo.

4.3.2.1 Metais preciosos

Entre os metais, alguns se destacam por suas propriedades e simbolismo: os metais preciosos, comumente também chamados de nobres. Embora os termos nobre e precioso sejam frequentemente usados como sinônimos, possuem significados distintos. Precioso refere-se a algo de grande valor ou raridade (Precioso, c2025), enquanto que nobre, de acordo com Callister Júnior e Rethwisch (2020), é uma classificação química que descreve um pequeno grupo de metais que possuem baixa reatividade e alta resistência à corrosão, como o ouro, a prata e a platina, e por esse motivo eles podem ser encontrados na natureza em forma pura. É interessante observar que o cobre é um metal nobre, porém, não é precioso.

Historicamente, o termo nobre também se relaciona à produção de moedas (Figura 14), conforme explica Coimbra (1956). Inicialmente elas eram cunhadas a partir de metais puros, como o ouro e a prata, e a autoridade e confiança na moeda eram associadas às posições nobiliárquicas dos emissores, portanto, a legitimidade da moeda estava ligada ao prestígio do nobre que a cunhava, resultando no uso do termo popular metal nobre. Com o tempo, principalmente durante a Idade Média, o autor explica que ligas com metais menos preciosas passaram a ser utilizadas, visando aumentar a durabilidade e resistência das moedas, porém, muitos nobres passaram a usar diversas proporções diferentes de metais, gerando confusão e desvalorização. Por esse motivo, em 1652, o rei Luís XIV da França, regulou a pureza dos metais preciosos utilizados, restabelecendo a uniformidade do sistema monetário.

Figura 14 – Exemplos de pepitas de ouro, prata e cobre em estado puro e uma moeda de ouro cunhada por volta de 1257.

Ouro, prata e cobre em sua forma metálica pura na natureza

Moeda de ouro do período do rei Henrique III da Inglaterra, c. 1257.

Fonte: Adaptado de Mundo Educação ([2022]); Spink and Son (2022).

4.3.2.1.1 Ouro e suas ligas

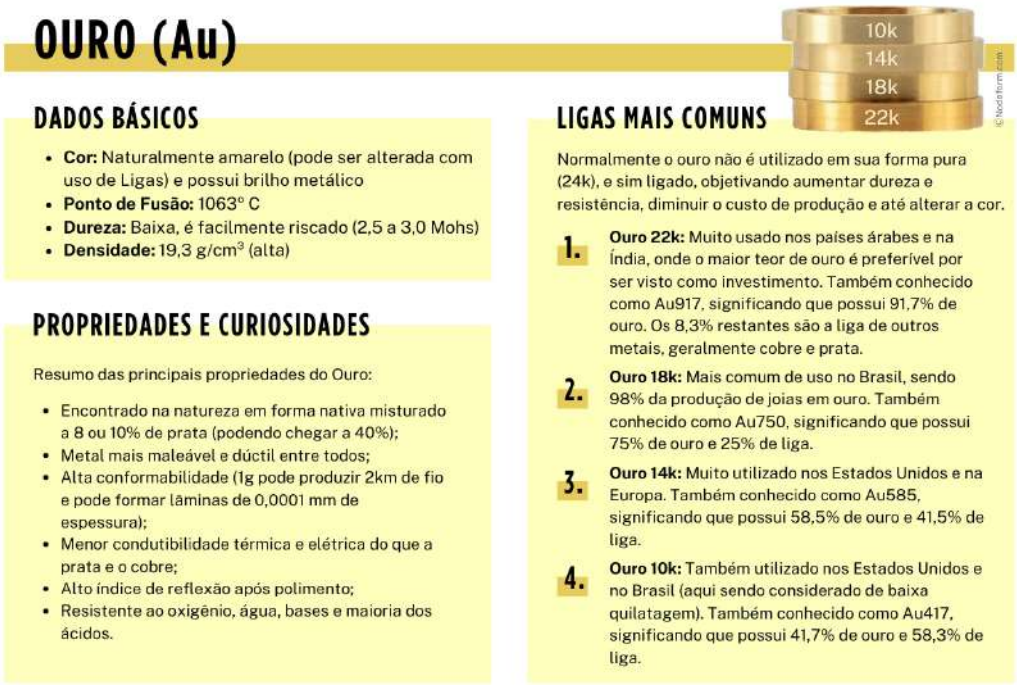
O ouro, do latim *aurum* (aurora brilhante), representado pelo símbolo químico Au (Cartwright, 2014), é um dos metais que marcou a história da humanidade, e Esteves (2021) explica que ele provavelmente foi o primeiro metal a ser descoberto pelo homem. Sampson e Needham (2012) explicam que ele é extremamente maleável e encontrado na natureza pronto para ser usado, dispensando o uso de ferramentas elaboradas. De acordo com Cartwright (2014), seu brilho, cor e maleabilidade o tornaram amplamente utilizado, principalmente em ornamentos, havendo evidências do seu uso no Egito desde cerca de 5000 a.C., e Esteves (2021) ressalta o seu simbolismo, relacionado a poder e status, posteriormente passando a ser utilizado como forma de pagamento. Cartwright (2014) complementa, explicando que o uso do ouro como moeda cunhada ocorreu durante o século VIII a.C. na Ásia Menor, havendo também evidências do seu uso na odontologia há cerca de 3000 anos e na medicina como emplastro para ferimentos, durante o século I a.C.

Apesar de ser encontrado pronto para uso, Kliauga e Ferrante (2009) explicam que o ouro é normalmente encontrado na natureza ligado a outros metais, como a prata, em proporções que variam de 8% a 40%, o que tornou necessário a criação de métodos para determinar o seu grau de pureza, visto que isso altera de forma importante as propriedades físicas do metal. Cartwright (2014) ressalta que por volta de 1500 a.C. os egípcios já possuíam um teste com essa finalidade. Posteriormente, o autor relata que a raridade do ouro fomentou diversas tentativas de produzi-lo artificialmente através da alquimia, e embora essas tentativas tenham fracassado, esses experimentos contribuíram para as bases da química moderna.

Se por um lado, a cor e o brilho do ouro atraem os olhares e o desejo das pessoas, segundo Esteves (2021), por outro lado, suas propriedades (Figura 15) o tornaram muito estimado pelos ourives e

joalheiros, por ser um metal muito fácil de se trabalhar em comparação com outros.

Figura 15 – Conhecendo o ouro.



Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Kliauga e Ferrante (2009); Santos (2017); Branco (c2024a) e imagem adaptada de Nodeform (c2025).

Ao mesmo tempo que características como ductilidade[32] e maleabilidade[33] facilitam o trabalho dos ourives, isso também torna as peças produzidas suscetíveis à deformação, por conta disso, Kliauga e Ferrante (2009) ressaltam a necessidade do uso do ouro ligado na joalheria, ou seja, misturado a outros metais, que ajudam a aumentar a sua resistência mecânica e dureza. Além disso, o uso de ligas pode modificar a cor do ouro e influenciar no preço da peça produzida.

O grau de pureza do ouro é medido em quilates[34] (k ou kt), sendo que o ouro puro, também conhecido como ouro mil, é classificado como 24k (Spectra Minerais, 2023). O termo vem do grego *kerátion* (chifre) que faz referência ao formado da vagem de alfarroba (Figura 16), isso porque, segundo Jafet Numismática ([2020]), os gregos utilizavam os grãos dessa vagem como medida para pesos muito pequenos, porém, os historiadores não acreditam nisso, visto que os grãos são irregulares, e poderiam acarretar em prejuízo nas transações comerciais; em vez disso, eles acreditam que na realidade, eram utilizados pequenos pesos que levavam esse nome (Da Redação, 2021).

32 Ductilidade: é o quanto um material é capaz de ser deformado de forma que ele se alongue permanentemente sem trincar, rachar ou romper de forma parcial ou total (Basaglia, 2021).

33 Maleabilidade: Capacidade do metal em ser deformado através de dobras, laminação, forja e conformação (Centro de Informação Metal Mecânica - CIMM, c2025).

34 Abordaremos o significado de quilate para gemas preciosas na seção correspondente.

Figura 16 – Vagem de alfarroba seca.

Fonte: Adonis Botanic Gardens ([2024]).

Posteriormente, no Império Romano, o governador Constantino, o Grande (272-337 d.C.) mandou cunhar a moeda *solidus*, feita em ouro puro e que pesava 24 *kerátion*, originando a expressão 24 quilates e a conectando ao ouro puro (OuroMar, [2022?]). Assim, a expressão deixou de se referir ao peso do ouro,[35] e passou a referenciar seu grau de pureza, porém, Santos (2017) explica que essa é a norma americana seguida no Brasil, a norma europeia classifica o ouro por milésimos.[36]

Na joalheria, o ouro puro é raramente utilizado devido à sua maciez, por conta disso, são utilizadas ligas metálicas, e dependendo da combinação de metais utilizados, o ouro pode mudar de cor, variando entre tons de amarelo, rosa (*rosé*) ou branco (OuroMar, [2022?]). Segundo Kliauga e Ferrante (2009), no Brasil, o teor de ouro mais utilizado é o 18k, e o ouro amarelo, o mais tradicional, é obtido pela adição de ligas de prata e cobre[37] (Figura 17).

Figura 17 – Diferentes tonalidades de amarelo que o ouro pode adquirir dependendo da mistura de liga metálica utilizada na sua composição.

Fonte: Adaptado de Nodeform (c2025).

35 Porém, quando se trata de gemas, quilate se manteve como medida de peso.

36 Um quadro comparativo entre quilates e milésimos pode ser consultado no Quadro A.1 no Anexo A.

37 Para mais informações sobre a composição e diferentes tonalidades de ouro amarelo, consultar o Quadro A.2 no Anexo A.

Para o ouro branco (Figura 18), a *Nodeform* (c2025), explica que são utilizadas duas ligas principais: uma a base de níquel (mais utilizada nos Estados Unidos) e outra à base de prata e paládio.[38] Infelizmente, apesar de mais acessível economicamente, Link e Tabarelli (2016) apontam que a primeira possui maior potencial alergênico em pessoas suscetíveis, e a segunda, embora mais cara por conta do preço do paládio, é mais segura nesse quesito.

Figura 18 – Diferentes tonalidades de branco que o ouro pode adquirir dependendo da mistura de liga metálica utilizada na sua composição.

Fonte: Adaptado de Nodeform (c2025).

De acordo com Viccenza (2023), o ouro rosa surgiu no século XIX e sua criação é atribuída ao joalheiro russo Peter Carl Fabergé. Por conta da sua coloração em tons pastéis (Figura 19), se tornou muito popular durante o período *Art Nouveau* (1890-1910). Sua cor peculiar é o resultado da liga de prata com cobre, e ela varia de acordo com a quantidade de cobre utilizada.[39] No Brasil, o ouro rosa mais utilizado é o 18k.

Figura 19 – Diferentes tonalidades de rosa que o ouro pode adquirir dependendo da mistura de liga metálica utilizada na sua composição.

Fonte: Adaptado de Nodeform (c2025); Reflective Jewelry ([2019?]).

38 Para mais informações sobre a composição das diferentes ligas de ouro branco, consultar os Quadros A.3 e A.4 no Anexo A.

39 Para mais informações sobre a composição das ligas de ouro rosa mais comuns, consultar o Quadro A.5 no Anexo A.

Unindo tradição histórica, propriedades físicas peculiares e diversidade de cores, o ouro se consolidou como um dos principais metais utilizados na joalheria, sendo muito valorizado por sua beleza, prestígio e simbolismo.

4.3.2.1.2 Prata e suas ligas

A prata, do latim *argentum* (brilhante), com símbolo químico Ag, segundo Souza, Rodrigues, Silva e Guerra (2013), foi um dos primeiros metais trabalhados pelo homem, precedida apenas pelo ouro e pelo cobre. Inicialmente mais valorizada que o ouro, há evidências do seu uso como forma de pagamento desde 3500 a.C. Isso pode ser confirmado com esse relato de Abraão em Gênesis 23:16: "Então Abraão concordou com Efrom e pagou-lhe o preço por ele estipulado, pesando-lhe o valor da compra na presença dos filhos de Hete: quatrocentas peças de prata, de acordo com o sistema de pesos e valores usado entre os mercadores" (Gênesis, 2016). Sua maleabilidade e fácil disponibilidade na natureza influenciaram na sua utilização desde a Antiguidade de acordo com Souza, Rodrigues, Silva e Guerra (2013), havendo objetos de prata na Índia datados de 5000 a.C. e de 3500 a.C. na região de Ur.

A prata teve grande importância econômica, sendo sua mineração a responsável pela riqueza do Império Grego. Porém, os autores apontam que seu valor comercial acabou caindo pelo excesso da sua disponibilidade, embora ela tenha mantido seu status como metal precioso.

Além do seu uso em joias, Souza, Rodrigues, Silva e Guerra (2013) explicam que a prata é amplamente utilizada em diversas áreas, como na fotografia, em espelhos, baterias, amálgamas dentários, medicamentos, purificação de água, entre outros. Seu uso na medicina e na purificação de água se deve às propriedades antibacterianas e antifúngicas dos íons de prata (Ag^+).

Segundo Kliauga e Ferrante (2009), a prata é encontrada na natureza combinada com enxofre, arsênio, estanho, antimônio e cloro, ou ligada a outros metais como cobre, zinco, níquel, ouro e chumbo. A maior parte da prata comercializada é obtida como subproduto do refino de outros metais, porém Souza, Rodrigues, Silva e Guerra (2013) apontam que tem crescido o uso da prata obtida através da reciclagem, principalmente da indústria fotográfica.

Assim como o ouro, a prata ganhou seu status de preciosa devido à suas qualidades e propriedades, na Figura 20 abaixo, podemos observar algumas dessas características que a tornaram especial e sobre as quais falaremos mais adiante.

Figura 20 – Conhecendo a prata.

PRATA (Ag)

DADOS BÁSICOS

- **Cor:** Naturalmente cinza (pode ser alterada com uso de Ligas) e possui brilho metálico branco
- **Ponto de Fusão:** 961° C
- **Dureza:** Baixa, é facilmente riscada (2,5 a 3,0 Mohs)
- **Densidade:** 10,50 g/cm³ (alta)

PROPRIEDADES E CURIOSIDADES

Resumo das principais propriedades da Prata:

- Encontrada na natureza naturalmente misturada com enxofre, arsênio, estanho, antimônio ou cloro, além de outros minérios;
- A maior parte da prata é extraída como subproduto da mineração de chumbo;
- É o metal com maior capacidade de condutividade elétrica e de calor;
- Possui alta maleabilidade, podendo ser transformada em lâminas com 0,003 mm de espessura;
- Estável em água e ar puro;
- Oxida com ozônio, ácido sulfídrico e ar com enxofre.

LIGAS MAIS COMUNS

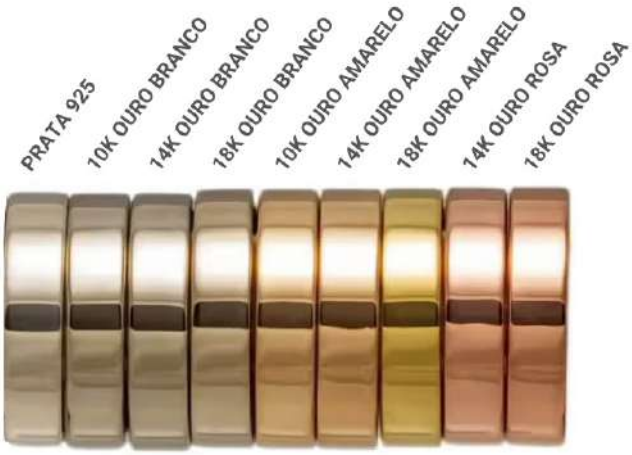
Normalmente a prata não é utilizada em sua forma pura (Prata 1000), e sim ligada, principalmente ao cobre, objetivando aumentar sua dureza, resistência e elasticidade, e diminuir o custo de produção.

1. **Prata 970:** Também chamada de Ag970, possui cor e resistência à oxidação mais próximos da prata pura. Não é comum de ser utilizada. O índice 970 significa que possui 97% de prata pura e 3% de liga.
2. **Prata 950:** Mais utilizada na confecção de joias de prata no Brasil, possui a cor da prata pura e possui alta resistência à oxidação. Também chamada de Ag950, significando que possui 95% de prata e 5% de liga. No Brasil, essa prata pode ser considerada Prata de Lei.
3. **Prata 925:** Muito utilizada na Europa e nos Estados Unidos para a produção de joias de prata, no Brasil é comumente utilizada na produção industrial de joias. Também chamada de Ag925, significando que possui 92,5% de prata e 7,5% de liga. Também pode ser considerada Prata de Lei no Brasil.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Kliauga e Ferrante (2009); Santos (2017); Branco (c2024a) e imagem adaptada de Lexie Jordan Jewelry (2020).

Silva (2021) explica que a prata se destaca pelo seu brilho metálico branco, com tom acinzentado (Figura 21). Além disso, ela é muito maleável (embora menos que o ouro), dúctil e possui fácil manipulação química e mecânica. Kliauga e Ferrante (2009) salientam também que ela possui a maior condutividade elétrica entre os metais, tem excelente condução térmica, é estável em água e ar puros, mas oxida em contato com ozônio, ácido sulfídrico ou enxofre. Para aumentar sua dureza e resistência, é comumente ligada ao cobre, em proporções que podem variar entre 2,5% a 20%. Santos (2017) explica que isso ajuda também a reduzir custos, mas torna o metal mais propenso à oxidação.

Figura 21 – Diferenças de cores e tonalidades entre a prata e o ouro.



Fonte: Adaptado de Jewelry by Johan (2024).

A oxidação natural da prata ligada, conforme Oliveira (2023) explica, ocorre devido à sua reação aos átomos de enxofre presentes no ar,[40] formando sulfeto de prata, o que diminui o brilho do metal. Isso, porém, pode ser revertido com um processo simples de limpeza, aquecendo-o em uma mistura de água e sal dentro de um recipiente forrado com papel alumínio.

Na joalheria, Santos (2017) ressalta que a pureza da prata pode variar entre 800 e 1000, sendo 1000 o teor da prata pura. O teor é escolhido de acordo com a funcionalidade da peça a ser produzida, pois quanto menor pureza, maior a dureza do metal. No Brasil, os teores mais comuns são o 950[41] e o 925, com ambos podendo ser considerados Prata de Lei.[42]

A prata 925, também chamada *Sterling Silver*, é tradicionalmente utilizada na Europa e nos Estados Unidos e de acordo com Kliauga e Ferrante (2009), é muito utilizada no Brasil para joias industriais.[43]

Diferente do ouro onde com a variação de quilate há mudança na cor, a prata, nos teores aqui apresentados, não sofre alterações nesse quesito, embora eles influenciem nas propriedades mecânicas e no valor das peças.

Mais acessível financeiramente que o ouro, a prata mantém sua importância na joalheria unindo beleza, brilho e versatilidade com um custo menor. Apesar do valor de mercado mais baixo, ela conserva o seu status de metal precioso e por isso é muito utilizada na criação de joias mais financeiramente acessíveis ao público.

4.3.3 Gemas

Importantes para a confecção de joias, sendo seu segundo elemento constituinte e utilizadas principalmente como adorno, as gemas são conhecidas pelo homem há pelo menos 7000 anos, e foram usadas para os mais diversos fins, tanto para o adorno como expressão da riqueza e poder dos soberanos, quanto como amuletos, utilizados para afastar espíritos e fantasmas. Schumann (1985) aponta que durante o século XIX elas até foram usadas como remédio contra doenças, seja através do seu uso como amuleto, do seu toque na parte afetada do corpo ou esmigalhada e misturada à comida. Isso levou as gemas a ganharem uma aura mística, sendo incorporadas a astrologia e distribuídas pelos signos do zodíaco. As gemas também estão presentes nos ritos de algumas religiões, por exemplo, em Êxodo 28:15-20, Deus instrui Moisés sobre como devem ser as vestes do sumo sacerdote, e no peitoral do julgamento, deveria ter 12 gemas engastadas: rubi, topázio, berilo, turquesa, safira, diamante, jacinto, ágata, ametista, crisólito, ônix e jaspe (Êxodo, 2016); em 1 Crônicas

40 Os átomos de enxofre também podem estar presentes na nossa pele, suor e em cosméticos (Kliauga; Ferrante, 2009).

41 Kliauga e Ferrante (2009) apontam que esse é o mais utilizado.

42 O termo Prata de Lei surgiu durante o século XIII, quando o rei de Portugal promulgou uma lei estabelecendo que a prata deveria ter pelo menos 80% de pureza, ou seja, 800. Essa denominação foi mantida até hoje e se tornou um padrão internacional na fabricação de joias (Santos, 2017).

43 Para mais informações sobre os teores de prata mais comuns, consultar o Anexo B.

29:2, Davi relata as gemas que preparou para a futura ornamentação do templo, citando berilo, ônix, turquesas, entre outras (1 Crônicas, 2016); além disso, gemas são utilizadas na mitra do papa e dos bispos, e na ornamentação de santuários, relicários e imagens sagradas.

Podemos perceber que ao longo da história as gemas passaram por diversos usos, sendo hoje em dia os mais comuns como adorno e investimento. A seguir, vamos abordar os pontos principais das gemas, como sua origem, propriedades, tipos e lapidações mais comuns, que são os conhecimentos necessários para o entendimento completo dos elementos que formam uma joia.

4.3.3.1 Definição e origem

Svisero e Franco (1987, p.3) explicam que o termo gema, oriundo do latim *gemma*,[44] "[...] corresponde a toda substância natural ou sintética [ou artificial], lapidada, rara, e que por suas propriedades de transparência, cor, brilho, dureza, e certos efeitos ópticos especiais [...], pode ser utilizada para fins de adorno pessoal". De forma mais técnica, o Manual Técnico de Gemas do Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos (Brasília, 2009), define as gemas como materiais gemológicos, com nomenclaturas e definições estabelecidas por normas nacionais (ABNT[45]) e internacionais (ISO[46] e CIBJO[47]).

O Manual divide os materiais gemológicos em dois grupos: naturais e sintéticos e artificiais. Os naturais são formados sem interferência humana e podem ser classificados como inorgânicos (minerais e rochas) e orgânicos (de origem vegetal ou animal). Quando um material gemológico natural é utilizado como adorno por conta de características como cor, brilho, raridade, dureza, entre outras, ele é denominado gema natural; mas quando é utilizado em esculturas, decorações e acabamentos arquitetônicos, é denominado material ornamental.

Já os materiais gemológicos sintéticos e artificiais são fabricados pelo homem e são divididos em seis categorias: gemas artificiais, criadas sem correspondência natural; gemas sintéticas, possuem composição idêntica às naturais; gemas compostas, formadas pela junção de partes de outras gemas; gemas revestidas, possuem aplicação de uma fina camada de produto em sua superfície; imitações, também chamadas de produtos de fantasia, imitam a aparência de outras gemas; e as gemas reconstituídas, produzidas pela fusão ou junção de fragmentos de gemas. Há ainda as gemas simulantes, que podem ser naturais, artificiais ou sintéticas e que simulam gemas naturais mais valiosas e famosas. O Manual cita ainda uma terceira categoria de material gemológico, o cultivado, que são formados pela natureza, mas com intervenção parcial do ser humano, como as pérolas cultivadas.

44 O Google Tradutor aponta a tradução do latim de *Gemma* (c2025), como joia.

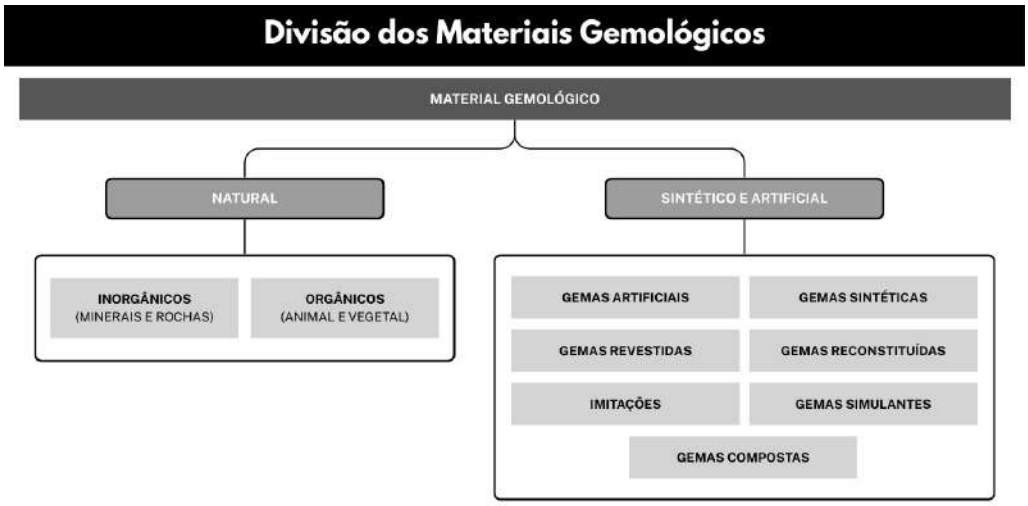
45 Associação Brasileira de Normas Técnicas.

46 *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização).

47 *Confédération International de la Bijouterie, Joaillerie, Orfèvrerie des Diamants, Perles et Pierres ou The World Jewellery Confederation* (Confederação Mundial de Joias).

Apresentamos na Figura 22 abaixo um diagrama que ilustra as divisões dos materiais gemológicos.

Figura 22 – Diagrama demonstrando a divisão dos Materiais Gemológicos.



Fonte: Elaborado pelas autoras com base no Manual Técnico de Gemas do Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos (Brasília, 2009).

De acordo com o Manual (Brasília, 2009), o peso das gemas lapidadas é medido em quilates métricos (ct), que é equivalente a 0,200g e Liccardo (2014) explica que no caso de gemas muito pequenas, o quilate é dividido em 100 pontos.

Apesar de ser comum a utilização de termos como preciosa ou semipreciosa para se referir às gemas, Liccardo (2014) esclarece que esses termos foram abolidos, tendo sido adotado o termo gema no lugar, isso porque não há uma definição clara de critérios para realizar a distinção entre quais gemas seriam preciosas ou semipreciosas, pois todas são preciosas em maior ou menor grau.

Assim como o ouro e a prata que vimos anteriormente, as gemas também são minerais, mas enquanto esses metais são elementos químicos puros (de modo geral), Schumann (1985) aponta que as gemas são minerais não metálicos, cuja composição possui diversos elementos químicos e é expressa por uma fórmula química específica para cada tipo. Quanto a sua formação, o autor explica que elas podem ser classificadas de três formas: mineral magmático, originado do magma e gases ígneos; mineral sedimentar, originado em soluções aquosas ou com auxílio de organismos na superfície da terra ou próximo dela; e mineral metamórfico, originado pela recristalização de outros minerais sob alta pressão e temperatura nas camadas mais profundas da crosta terrestre. O autor também relata que quase todos os minerais possuem estrutura cristalina, com moléculas organizadas de forma geométrica, o que na maioria das vezes se reflete em sua aparência externa

De acordo com Klein e Dutrow (2012), existem cerca de 4200 espécies de minerais conhecidos, dos quais aproximadamente 70 possuem as características necessárias para serem utilizados como gemas.[48] Desses, separamos os mais utilizados como gemas para a produção de joias, que são: diamante, coríndon, espinélio, crisoberilo, turquesa, granada, zircão, topázio, berilo, turmalina, jadeíta (jade), quartzo e opala.

A seguir, veremos quais as propriedades que tornam esses minerais mais atrativos para serem utilizados na joalheria.

4.3.3.2 Propriedades físicas e químicas

Para a escolha de uma gema, geralmente pensamos na sua beleza de uma forma geral, mas existem determinadas propriedades físicas e químicas que constroem essa beleza, além de algumas serem fundamentais para realizar uma boa escolha tendo em vista o uso da peça que está sendo planejada, por exemplo, uma gema frágil não seria uma boa escolha para a produção de um anel, pois poderia se partir com o uso, por esse motivo, Klein e Dutrow (2012) apontam que além da beleza, a dureza e tenacidade das gemas deve ser considerada.

Para os fins deste trabalho, definimos quatro propriedades como as principais a serem analisadas na escolha da gema para o desenvolvimento da coleção. São eles: dureza, cor, brilho e diafaneidade e raridade.

- **Dureza:** segundo o químico e mineralogista britânico dos séculos XIX e XX, John Mastin (1911), essa é uma das propriedades mais importantes de uma gema, pois define sua resistência e, consequentemente, para quais usos ela é mais indicada. Por mais beleza que a gema tenha, e ainda que seja muito rara, sem uma dureza mínima adequada, não poderá ser utilizada em uma joia. Schumann (1985) define dureza como a resistência que um mineral demonstra ao ser riscado por outro, conceito criado por Friedrich Mohs, mineralogista vienense que viveu entre os séculos XVIII e XIX, e elaborou a Escala de Mohs. Essa escala compara dez minerais com durezas diferentes, numerados de 1 a 10, sendo diamante o mais duro (10) e o talco o mais mole (1).[49] O autor explica que gemas e minerais classificados com dureza 1 e 2 são moles, de 3 a 6 são meio duros, e acima de 6 são duros. Tradicionalmente, gemas que ficam entre 8 e 10 são consideradas muito boas, já as que ficam abaixo de 7 são mais suscetíveis a riscos, pois podem ser danificadas por partículas de quartzo (mineral com dureza 7) presentes na poeira, o que pode comprometer o brilho e polimento da gema, sendo necessário maior cuidado no uso,

48 Para conferir o quadro com a lista dos 70 minerais possíveis de serem usados como gemas, consulte o Anexo C.

49 Wade (1918) ressalta que a escala é apenas comparativa e não quantitativa. A Escala de Mohs pode ser conferida no Anexo D.

manuseio e armazenamento. Assim, conhecer a dureza de uma gema é essencial para poder definir qual o modelo de joia ideal para ela, visando minimizar os danos e preservar sua beleza. Apresentamos na Figura 23 abaixo, uma Escala de Mohs com as gemas mais comuns e suas respectivas durezas.

Figura 23 – Gemas mais comuns apresentadas na escala de dureza de Mohs.

Fonte: Adaptado de GemsNY ([2021?]); Schumann (1985).

- **Cor:** Schumann (1985) define a cor como a característica mais importante das gemas, embora não seja suficiente para identificá-las, visto que muitas possuem as mesmas cores. O autor explica que a cor é um resultado da luz, sendo essa uma vibração magnética que ocorre em ondas de variados comprimentos, das quais só algumas o olho humano é capaz de perceber. A cor é resultado da interação da luz com a gema, e de acordo com Liccardo, Guimarães e Pimentel (2016), os comprimentos de onda que não são absorvidos pela gema, são refletidos, resultando na cor que percebemos. Schumann (1985) relata que os metais presentes na composição das gemas, como cromo, ferro, cobre, manganês, níquel e vanádio, são os principais responsáveis pela sua coloração, embora também ocorra, algumas vezes, influência da estrutura interna da gema, como no caso do quartzo enfumaçado.

Schumann (1985) aponta ainda que a luz artificial pode alterar a tonalidade das cores das gemas, beneficiando algumas, como o rubi e a esmeralda, e prejudicando outras, como a safira, além disso, algumas gemas, como a alexandrita, podem

mudar totalmente de cor, sendo verde na luz solar e vermelha na luz artificial.

Schumann (1985) ressalta ainda que a lapidação também influencia na cor, pois ela interfere na absorção e reflexão da luz, evidenciando a necessidade de se escolher a lapidação certa para cada gema.

Por conta de suas cores, segundo Liccardo, Guimarães e Pimentel (2016), as gemas podem ser idiocromáticas, de cor única, como a malaquita, a azurita e a rodocrosita, ou alocromáticas, que possuem diversas cores devido à defeitos ou inclusão de impurezas durante a sua formação, como o quartzo, o diamante, o berilo, o coríndon e a turmalina.

Schumann (1985) observa que embora algumas gemas possam mudar de cor naturalmente, como quando expostas ao sol, por exemplo, isso é raro, sendo na maioria das vezes, resultado de tratamentos artificiais, como aquecimento, radiação e tingimento. Porém, o Manual Técnico de Gemas (Brasília, 2009) determina que as gemas que passarem por tratamentos químicos ou físico-químicos para alteração de cor, devem ser identificadas como tal em seus nomes e documentos comerciais, enquanto a *International Colored Gemstone Association* (ICA),[50] exige que todos os tratamentos aos quais a gema foi submetida sejam declarados nos documentos de venda e certificados das gemas.

Apresentamos na Figura 24 abaixo, alguns exemplos de gemas com as diferentes características cromáticas que citamos anteriormente.

50 Associação Internacional de Gemas Coloridas, que reúne os principais e mais importantes produtores e exportadores de gemas coloridas, sendo a principal entidade de classe (Brasília, 2009).

Figura 24 – Exemplos de gemas e suas características cromáticas.

Fonte: Adaptado de Branco Peron Leiloeiro ([2024?]); Viva o Luxo (2023); GemSelect (c2025); Amazon (2020); Anna Luz Pedras e Cristais ([2022]); Espaço Cristalino (c2025); Leidus (2023); Helena Cristais (c2025); GemSelect ([2022?]); Adoro Joias (2010); Miami Mining (2024); Cristais de Curvelo (c2025); Feira Nacional da Indústria de Joias, Relógios e Afins (2018); Don Nexus Pedras-Preciosas ([2025?]).

- **Diafaneidade e brilho:** de acordo com Schumann (1985), a transparência é uma propriedade que afeta diretamente a valorização das gemas. Liccardo, Guimarães e Pimentel (2016) explicam que a transparência é um dos graus de diafaneidade, que é a capacidade da gema de permitir, ou não, a passagem da luz, havendo três graus: transparência, quando você pode ver perfeitamente através dela; translucidez, quando a luz consegue atravessar a gema, mas não é possível ver imagens definidas; e opacidade, quando a gema não permite a passagem da luz. Schumann (1985) relata que inclusões e fissuras internas podem afetar e reduzir a diafaneidade da gema. Já o brilho se trata de quanta luz a gema consegue refletir e depende do índice de reflexão da gema e da sua superfície. O autor explica que o brilho mais admirado é o do diamante, mas o mais comum é o vítreo. Outros tipos de brilho são o graxo, metálico, nacarado, sedoso e céreo,[51] porém, são mais raros, e quando a gema não possui brilho, são denominadas mate ou foscas. O autor destaca ainda que o brilho pode ser confundido com a brilhância, que é o efeito causado pela luz ao ser refletida nas faces inferiores da gema. O nível máximo de brilhância é alcançado no diamante lapidado.

Apresentamos na Figura 25 abaixo, exemplos dos diferentes graus de diafaneidade das gemas e os tipos de brilho que elas podem ter.

51 Parecido com a cera da vela.

Figura 25 – Exemplos dos diferentes graus de diafaneidade das gemas e os tipos de brilho que elas podem ter.

Fonte: Adaptado de Madurgagems ([2024?]); ThaiGemStore (c2025); Rohitmailsbox1985 ([2025?]); Ouro e Terra (2024); The-worldofgemstones (c2025); Dainius7772013 (c2025); Sol de Lotus (2018); iQuilibrio ([2019]); Amazon (2022); Os Orixás (c2015); Prana ([2020?]).

- **Raridade:** Klein e Dutrow (2012) apontam que a raridade da gema é um dos fatores que influenciam na sua procura e, de forma geral, quanto mais rara a gema, maior será o seu valor de mercado. Se pela descoberta de novas jazidas uma gema se torna abundante, seu valor diminui e ela perde o seu status de rara. Os autores ressaltam também que a moda pode influenciar na procura maior ou menor por determinada gema. São exemplos de gemas raras o diamante, a esmeralda, o rubi e a safira (Figura 26).

Figura 26 – Exemplos de Diamante, Esmeralda, Rubi e Safira.

Fonte: Adaptado de Bautz (2022); Miami Mining (2024); Don Nexus Pedras-Preciosas ([2025?]); PNGWing (c2025).

4.3.3.3 Principais gemas utilizadas na joalheria

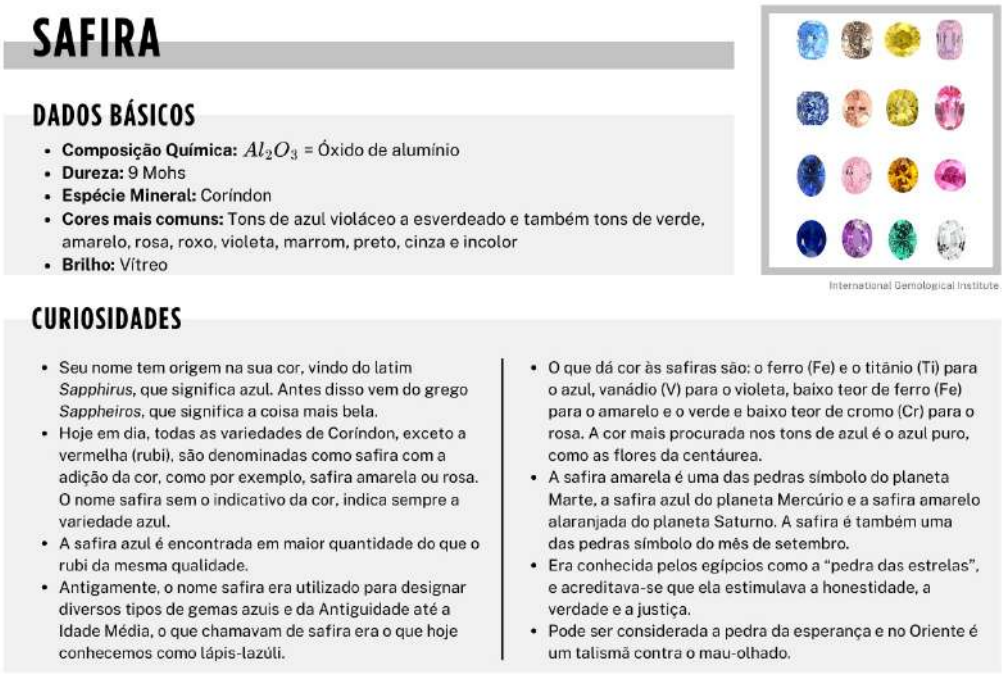
Algumas gemas possuem maior procura, seja pela sua beleza, tradição, por moda ou valor de mercado. Branco (c2024b) em matéria publicada no site do Serviço Geológico do Brasil, apresenta uma lista com algumas das gemas consideradas clássicas: ágata; água-marinha; âmbar; ametista; diamante; esmeralda; granada; jade; jaspe; lápis-lazúli; opala; pérola; rubi; safira; topázio; turmalina e turquesa. Porém o fato de uma gema ser clássica não indica necessariamente que ela possui procura no mercado, por esse motivo, comparamos a lista anterior com outras publicadas por joalherias, onde era informado quais as gemas mais procuradas ou utilizadas. Os sites pesquisados foram: Coliseu (2023), blog da joalheria e ótica gaúcha Coliseu que possui 56 anos de mercado; Victoria Sayeg (2024), blog da designer de joias Victoria Sayeg, que exerce o ofício há 10 anos; Casa das Alianças (2022), blog da loja Casa das Alianças, que possui 50 anos de mercado; Por um Fio (2023), site da designer de joias Giselle, que trabalha no ramo há 6 anos; Art Ouro ([2015]), blog da joalheria mineira ArtOuro & Gemas, que está no mercado desde 1986; e o vídeo As pedras preciosas mais usadas na Joalheria do Brasil (2024), do canal Ivan Pedras Preciosas, que produz conteúdo sobre gemas desde 2023.

Com o cruzamento das gemas que constavam nessas listas, chegamos às mais citadas e delas selecionamos treze: diamante; esmeralda; rubi; safira; turmalina; água-marinha; ametista; turquesa; topázio; lápis-lazúli; tanzanita; citrino e zircônia. Entre essas gemas escolhemos a safira, pelos seguintes motivos: possibilidade de cores; resistência (dureza de 9 Mohs); tradição (gema clássica e também rara); simbolismo e tradição como gema representativa para diversos cursos (inclusive em áreas correlatas do Design de Produto, como a arquitetura[52]). Apresentamos na Figura 27 abaixo, um infográfico sobre a safira, onde mostramos seus dados básicos e algumas curiosidades relacionadas a essa gema.[53]

52 Conforme demonstrado no Capítulo 4 (página 57).

53 Os infográficos desenvolvidos para as outras doze gemas podem ser consultados no Apêndice A.

Figura 27 – Infográfico sobre a safira.



SAFIRA

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** Al_2O_3 = Óxido de alumínio
- **Dureza:** 9 Mohs
- **Espécie Mineral:** Coríndon
- **Cores mais comuns:** Tons de azul violáceo a esverdeado e também tons de verde, amarelo, rosa, roxo, violeta, marrom, preto, cinza e incolor
- **Brilho:** Vítreo

International Gemological Institute

CURIOSIDADES

- Seu nome tem origem na sua cor, vindo do latim *Sapphirus*, que significa azul. Antes disso vem do grego *Sappheiros*, que significa a coisa mais bela.
- Hoje em dia, todas as variedades de Coríndon, exceto a vermelha (rubi), são denominadas como safira com a adição da cor, como por exemplo, safira amarela ou rosa. O nome safira sem o indicativo da cor, indica sempre a variedade azul.
- A safira azul é encontrada em maior quantidade do que o rubi da mesma qualidade.
- Antigamente, o nome safira era utilizado para designar diversos tipos de gemas azuis e da Antiguidade até a Idade Média, o que chamavam de safira era o que hoje conhecemos como lápis-lazúli.
- O que dá cor às safiras são: o ferro (Fe) e o titânio (Ti) para o azul, vanádio (V) para o violeta, baixo teor de ferro (Fe) para o amarelo e o verde e baixo teor de cromo (Cr) para o rosa. A cor mais procurada nos tons de azul é o azul puro, como as flores da centáurea.
- A safira amarela é uma das pedras símbolo do planeta Marte, a safira azul do planeta Mercúrio e a safira amarelo alaranjada do planeta Saturno. A safira é também uma das pedras símbolo do mês de setembro.
- Era conhecida pelos egípcios como a "pedra das estrelas", e acreditava-se que ela estimulava a honestidade, a verdade e a justiça.
- Pode ser considerada a pedra da esperança e no Oriente é um talismã contra o mau-olhado.

Fonte: Elaborado pelas autoras baseado em Schumann (1985); Chevalier e Gheerbrant (1995); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009); Klein e Dutrow (2012); Joias & Design (2015) e imagem adaptada de International Gemological Institute (2023).

4.3.3.4 Lapidação

A beleza das gemas é composta por uma série de fatores, e a lapidação, segundo Pinillos e Gavrilenko (2009), junto com o polimento, são processos que ajudam a maximizar propriedades, como a diafaneidade, cor, brilho, lustro, dispersão, entre outros, o que proporciona mais beleza à gema. Os autores explicam que ela consiste em técnicas de corte e polimento que, desde o Egito Antigo, têm sido aprimoradas com o avanço da ciência e do conhecimento das propriedades ópticas dos minerais. Schumann (1985) relata que até por volta do ano 1400, apenas as faces naturais ou os planos de clivagem[54] das gemas transparentes eram polidos e que a lapidação facetada, desenvolvida nesse período, era mantida em segredo pelos artesãos especializados e por esse motivo, algumas cidades se destacaram como centros tradicionais dessa arte, como *Idar-Obsertein* (Alemanha), desde o século XVI; Amsterdã (Holanda) e Antuérpia (Bélgica), entre os séculos XVI e XVII.

Pinillos e Gavrilenko (2009) definem o processo de lapidação em quatro etapas básicas: corte, formação, facetamento e polimento, durante as quais a gema adquire forma, tamanho, simetria e brilho. A cartilha Gemas em Destaque (Pará, 2003, p.14) define o processo de lapidação como "dar forma para realçar a cor, o brilho ou algum efeito ótico que destaque a beleza" e denomina o formato que a gema adquire após a lapidação, de talhe e apresenta como sendo sete os

54 Liccardo, Guimarães e Pimentel (2016, p. 18) definem clivagem como "ruptura dos minerais no sentido em que suas ligações são mais frágeis, ao longo dos planos paralelos a faces do cristal". É a forma como a pedra se parte em determinado ponto (por conta de uma fraqueza nas ligações moleculares existentes ali) e a face que surge ao ser partida é plana e parecida com as suas faces que foram formadas naturalmente.

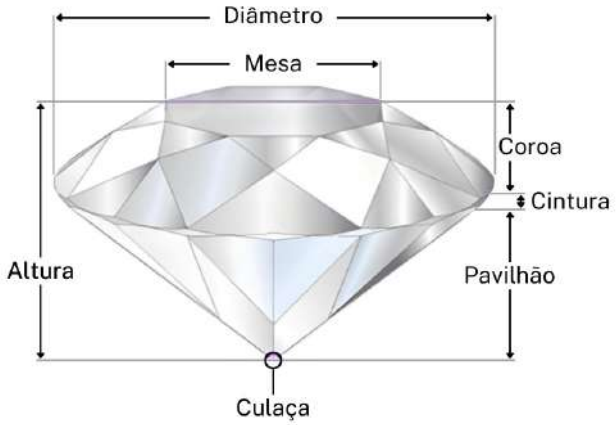
tipos de talhe principais[55] (Figura 28): brilhante, oval, coração, esmeralda, baguete, navete (ou marquise) e gota (também conhecida como pera ou lágrima).

Figura 28 – Exemplos dos sete principais tipos de talhes: brilhante, oval, coração, esmeralda, baguete, navete e gota.

Fonte: Adaptado de Schumann (1985, p. 62-63).

Klein e Dutrow (2012) descrevem a nomenclatura das partes de uma gema lapidada (Figura 29) como: coroa (também chamada de bisel ou topo), pavilhão (também chamado de base ou parte inferior), mesa, cintura e culaça, que são mantidos independentemente do tipo de talhe.[56]

Figura 29 – Nomenclatura do corpo da gema lapidada.



Fonte: Adaptado de Miguel Alcade (2017).

Assim, mais do que um processo técnico, a lapidação é fundamental para valorizar a aparência das gemas, transformando um material bruto em uma peça de grande beleza.

4.3.4 Práticas sustentáveis e éticas na extração e produção mineral

Visando a sustentabilidade no design, Manzini e Vezzoli (2002) propõem um modelo projetual fundamentado em critérios ecológicos, que pensa desde a concepção do produto, até o descarte e tratamento de resíduos, integrando o tecnicamente possível ao ecologicamente necessário. Os autores defendem que o designer, ao atuar de forma consciente, torna-se capaz de criar ou redesenhar produtos e serviços,

55 Variações desses talhes principais podem ser observados no Apêndice B.

56 Porém pode acontecer de alguma parte não existir por conta do tipo de talhe (Klein; Dutrow, 2012).

promovendo soluções que sejam social e ambientalmente equilibradas. Aquino e Mauro (2009) reforçam a necessidade vital dessa perspectiva na joalheria, diante dos impactos causados pela extração de metais e gemas. É necessária a adoção de práticas éticas e responsáveis, que objetivem a redução de danos ambientais e ao uso de técnicas sustentáveis, como o reaproveitamento e reciclagem de materiais.

De acordo com Grappi (2016), o setor joalheiro ainda depende fortemente de matérias-primas obtidas de forma não sustentável. Segundo Senna (2023), um levantamento da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), aponta que pelo menos 20% da extração de ouro no Brasil ocorre de forma ilegal resultando em um rastro alarmante de áreas degradadas (Figura 30).

Figura 30 – Imagens da destruição causada pelo garimpo ilegal na Terra Indígena Yanomami.

Fonte: Adaptado de Instituto Socioambiental (2021).

O desafio é ainda maior porque a joalheria tradicional, por sua natureza extrativista, gera impactos inevitáveis ao meio ambiente, mesmo quando são adotadas práticas fiscalizadas e certificadas da extração desses minerais. Nesse contexto fiscalizatório, ações governamentais, como a Nota Fiscal Eletrônica do Ouro Ativo Financeiro (Ministério da Fazenda, 2023), representam um avanço no controle e rastreabilidade da origem dos metais, embora ainda sejam insuficientes para eliminar a ilegalidade.

Assim, o designer de produto, no contexto da joalheria, tem um papel relevante ao buscar conciliar estética, função e responsabilidade ambiental, desenvolvendo peças com materiais certificados e rastreáveis. Além disso, há a possibilidade do uso de metais preciosos reaproveitados, conforme apontado por Grappi (2016) e Aquino e Mauro (2009), que podem vir do descarte de produtos eletrônicos, como celulares e computadores, e sucatas de corte e limalhas de ouro[57] e prata, joias defeituosas ou danificadas pelo uso. Embora a sustentabilidade plena seja difícil de alcançar no contexto joalheiro, ela é uma meta necessária para a redução do impacto ambiental e um estímulo a uma mentalidade mais consciente no consumo e produção de joias.

57 Limalhas de ouro são partículas que se formam durante a confecção de peças de joalheria, resultantes da fricção de limas, serras ou lixas no metal (New Greenfil, c2025).

4.4 Semiótica das Cores

> [...] uma vez que você começa a notar a cor – *realmente* a notar - você nunca mais consegue escapar dela. Ela pinta todos os cantos do mundo. Ela está à espreita para que abramos os nossos olhos e aparece mesmo quando eles estão fechados (Fox, 2022, p. 11, grifo do autor).[58]

As cores têm a capacidade de evocar sensações, transmitir emoções e comunicar significados, embora esses não sejam fixos. A semiótica estuda essas relações simbólicas, e explica que o sentido atribuído a cada cor, depende do contexto histórico, cultural e individual onde ela está inserida (Psicologia..., 2023). Fox (2022) exemplifica, citando que o branco pode representar paz em países ocidentais, mas é associado ao luto em países asiáticos; e o rosa que hoje é vinculado ao feminino, há cem anos era considerado uma cor masculina, porém, o autor ressalta que pesquisas[59] indicam a repetição de certas associações em diferentes contextos, demonstrando que algumas percepções transcendem fronteiras culturais.

Segundo Fox (2022), a cor é ao mesmo tempo objetiva e subjetiva, pois ela é criada quando a luz interage com o objeto e isso é registrado por nossos olhos e interpretado por nosso cérebro. O autor define que a cor é um processo, uma dança entre sujeito e objeto, mente e matéria, por isso, cada pessoa a interpreta de um jeito único. Além disso, as cores nos influenciam constantemente, ainda que não tenhamos consciência disso, afetando nosso humor, comportamento e decisões; por esse motivo, são amplamente utilizadas por marcas e lojas, em logotipos, anúncios e embalagens, visando estimular emoções e sentimentos para gerar respostas físicas. Especula-se que até 90% das nossas decisões rápidas são influenciadas pelas cores. O autor relata a existência de três tipos de significado nas cores: o afetivo ou psicológico, relativo aos matizes e sombras, como o vermelho ser energético e o azul claro ser mais alegre que o azul escuro; o definido por convenções sociais, como sinais vermelhos indicando avisos e a bandeira branca sinalizando rendição; e o gerado por associação histórica, pois ao longo da história, cores foram vinculadas a planetas, dias da semana, climas, e etc. Dos três, o primeiro será destacado nesta pesquisa, por se relacionar com emoções e percepções subjetivas.

Heller (2014) reforça que as associações entre cores e sentimentos não são aleatórias, nem simplesmente fruto de gosto pessoal, mas construções sociais formadas desde a infância. Em sua pesquisa, com mais de mil pessoas de diversas profissões, foram relacionados 160 conceitos, como amor, ódio, tristeza, otimismo, elegância, feiura, entre outros, a 13 cores psicológicas. Neste trabalho, analisamos onze dessas cores, e o azul se destacou como a mais aceita em diferentes culturas, apresentando baixos índices de rejeição (Fox,

58 Traduzido pelo Google Tradutor.

59 Fox (2022) apresenta um estudo desenvolvido por três empresas: *Cheskin*, MSI-ITM e CMCD/ *Visual Symbols Library*. Elas trabalharam juntas numa pesquisa realizada em 17 países, visando determinar as preferências de cor das pessoas e os motivos por trás dessas decisões. Do Canadá à China e da Bélgica ao Brasil, em todos os países pesquisados, a cor preferida pela maioria das pessoas foi o azul (Likavec, 2020). Fox (2022) aponta que pelo menos um terço dos votos de cada país foi para o azul. Isso demonstra que há uma espécie de consenso global em relação a alguns significados das cores, geralmente no nível afetivo. Na maioria das comunidades, vermelho será quente e azul frio, amarelo será ativo e verde passivo, branco é bom e preto é ruim, cores brilhantes são alegres e cores opacas são tristes.

2022; Heller, 2014). Essa preferência generalizada revela um consenso afetivo, o azul está associado a características e sentimentos bons (Figura 31), como confiança, inteligência, técnica e funcionalidade, ciência e mérito, características que consideramos de grande importância para o profissional do Design de Produto. Por esse motivo, foi a cor escolhida como cor da gema representativa da área, visando gerar identificação coletiva e transmitir sentimentos positivos e duradouros.

Figura 31 – Ficha técnica da cor azul.[60]

AZUL

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 111
- **Preferência:** 46% dos homens e 44% das mulheres
- **Rejeição:** 1% dos homens e 2% das mulheres
- **Curiosidades:** No vestuário combina com todas as ocasiões e climas; é a cor mais escolhida para carros; e raramente utilizadas em alimentos e bebidas; em muitas religiões, o azul é a cor dos deuses.
- **Sentimentos Relacionados:** Associado a características boas que se confirmam com o tempo e a sentimentos bons que não são dominados pela paixão; não existe sentimento negativo em que o azul predomine; é a cor das ideias que estão longe de se tornar realidade; é a cor da distância e da saudade, do irreal e da ilusão; em todo o mundo, a combinação de azul e branco simboliza valores supremos, sendo relacionada ao bem, à verdade e ao judicioso.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Simpatia (25%)** | verde 18%, vermelho 13%, amarelo 12%, laranja 10%.
- **Harmonia (27%)** | verde 23%, branco 9%, vermelho 8%, ouro 6%.
- **Amizade (25%)** | verde 20%, vermelho 18%, ouro 12%.
- **Confiança (35%)** | verde 24%, ouro 11%, amarelo 11%.
- **Distância e Amplidão (50%)** | cinza 10%, branco 10%, verde 8%.
- **Eternidade e Infinito (29%)** | branco 26%, preto 25%.
- **Grandeza (21%)** | preto 16%, ouro 15%, cinza 11%, vermelho 11%.
- **Fidelidade (35%)** | verde 18%, ouro 10%, vermelho 8%.
- **Fantasia (22%)** | violeta 19%, laranja 16%, verde 10%.
- **Frio e Gélido (44%)** | branco 23%, prata 15%, cinza 11%.
- **Ciência (22%)** | branco 20%, cinza 15%, prata 14%.
- **Concentração (23%)** | branco 18%, preto 15%, cinza 12%.
- **Inteligência (25%)** | branco 25%, prata 15%.
- **Independência (28%)** | verde 15%, preto 11%, ouro 9%, amarelo 8%.
- **Esportividade (32%)** | branco 20%, verde 12%, prata 10%.
- **Masculino (36%)** | preto 28%, marrom 15%, cinza 7%, vermelho 5%.
- **Prático (22%)** | cinza 17%, branco 16%, verde 14%.
- **Técnico e Funcional (22%)** | prata 19%, cinza 18%, branco 16%, preto 12%.
- **Diversão e Descontração (28%)** | verde 25%, branco 13%, amarelo 12%.
- **Passividade (24%)** | branco 18%, prata 14%, verde 13%, cinza 10%.
- **Anseio (28%)** | verde 11%, vermelho 11%, violeta 9%, rosa 8%.
- **Mérito (20%)** | ouro 18%, vermelho 16%, prata 8%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

60 As fichas técnicas das outras dez cores analisadas, se encontram no Apêndice C para consulta.

Metodologias para o Desenvolvimento de Coleções

5

5 Metodologias Para o Desenvolvimento de Coleções

O desenvolvimento de coleções de joias exige a combinação de métodos criativos e organizacionais para assegurar originalidade, relevância e diferenciação no mercado. De acordo com Picoli (2012), estudantes de design de moda frequentemente enfrentam dificuldades com métodos estruturados, temendo que limitem sua criatividade. No entanto, a aplicação de métodos adequados demonstra o contrário, proporcionando segurança e objetividade ao processo criativo, resultando em projetos consistentes e bem-sucedidos.

Para desenvolver uma coleção de joias, seguem-se métodos que estruturam o processo criativo e asseguram coerência. Esteves (2021) desenvolveu uma coleção exclusiva para a marca *Dandelion*, combinando pesquisa histórica e análise estratégica. Sua abordagem incluiu:

- **Pesquisa teórica:** investigação sobre a história da joalheria, com ênfase no simbolismo e no papel do ouro ao longo do tempo.
- **Análise da marca:** estudo da identidade da marca *Dandelion*, seu público-alvo e posicionamento de mercado.
- **Definição do conceito:** criação de uma temática baseada nos impactos da pandemia de Covid-19 e no valor do ouro, refletindo a relevância contemporânea.
- **Estratégia de design:** planejamento e desenvolvimento das peças com um número limitado, seguindo o estilo atemporal da marca.
- **Produção técnica:** utilização de CAD e impressão 3D, além de técnicas manuais para criar as joias.
- **Validação:** apresentação e lançamento da coleção durante a defesa do projeto, com numeração limitada para reforçar a exclusividade.

Segundo Esteves (2021), o método visou combinar tradição, inovação e relevância cultural para atender aos valores da marca, resultando na coleção de joias: Os meus olhos refletidos nos teus (Figura 32).

Figura 32 – Joias da coleção Os meus olhos refletidos nos teus.

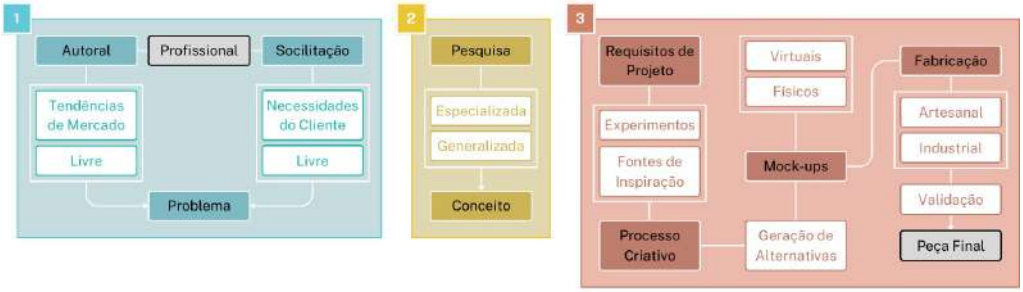
Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Esteves (2021).

Cidade e Palombini (2022) em seu trabalho Design de Joias: Proposição de Metodologia para Ensino Voltado ao Mercado Joalheiro propuseram um método adaptado ao mercado de joias, baseada em pesquisas com profissionais da área. Eles estruturaram o processo nas seguintes etapas principais:

- **Identificação inicial:** definição do tipo de atuação (artesanal ou industrial) e do perfil do mercado.
- **Definição do problema:** identificação das necessidades ou desafios relacionados à criação.
- **Pesquisa:** coleta de informações sobre materiais, tendências, público-alvo e requisitos técnicos.
- **Desenvolvimento do conceito:** criação de ideias e requisitos para o projeto, considerando estética, funcionalidade e identidade cultural.
- **Processo criativo:** uso de técnicas como esboços, modelagem 3D e prototipagem para explorar formas e materiais.
- **Execução e fabricação:** aplicação de técnicas artesanais ou industriais para produção das peças.
- **Validação:** avaliação das peças em relação aos objetivos iniciais e ajustes finais.

Os autores criaram um esquema geral das etapas do método proposto, demonstrando que ele é flexível e pode ser adaptado conforme o fluxo de trabalho e preferências individuais, como demostrado na Figura 33 abaixo.

Figura 33 – Esquema geral das etapas do método proposto para o ensino de design de joias.



Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Cidade e Palombini (2022).

Já Picoli (2012) adaptou a metodologia de projeto de Bruno Munari e a aplicou ao ensino de Planejamento de Coleção, disciplina que ministrou enquanto desenvolvia seu trabalho. Esse método seguiu um conjunto estruturado de etapas:

- **Definição do problema:** identificação do objetivo geral e delimitação do escopo.
- **Divisão em componentes:** separação do problema em partes menores (marca, público-alvo, tendências, concorrentes e materiais).
- **Coleta de dados:** pesquisa sobre a marca, análise de coleções anteriores, estudo do público-alvo (inclusive com visitas e questionários) e tendências da estação.
- **Criação do conceito:** desenvolvimento de um tema baseado em inspirações criativas, representado visualmente em painéis conceituais e mapas mentais.
- **Execução prática:** criação e desenvolvimento de um sketchbook para documentar todo o processo criativo, incluindo técnicas manuais como colagens e desenhos.
- **Produção:** elaboração de fichas técnicas, modelagem, prototipagem e aprovação das peças piloto.
- **Finalização:** produção das peças da coleção.

Picoli (2012) concluiu que a adaptação da metodologia de Bruno Munari foi eficaz no ensino de Planejamento de Coleção, oferecendo um aprendizado mais profissional. Os alunos notaram que a metodologia agregou valor ao trabalho e se tornou essencial para o desenvolvimento de produtos e a prática do design de moda.

Portanto, ao analisar os diferentes métodos propostos e utilizados por Esteves (2021), Cidade e Palombini (2022) e Picoli (2012), foi possível identificar diversos elementos em comum que são essenciais para o desenvolvimento de uma coleção, seja de moda ou de joias. Os três métodos destacam aspectos fundamentais que garantem a originalidade, coerência e sucesso dos projetos. Assim, listamos quatro pontos em comum e que aplicaremos no desenvolvimento deste

trabalho:

- **Pesquisa/coleta de dados e definição do problema/ conceito:** todos os métodos enfatizam a importância de uma investigação detalhada, seja sobre a história e simbologia das joias, materiais e tendências, ou sobre o público-alvo e requisitos técnicos. Além disso, a identificação clara do problema ou conceito central é uma etapa essencial, que envolve desde a criação de um tema relevante até a consideração da identidade cultural e estética do projeto.
- **Processo criativo e desenvolvimento:** os métodos incluem o uso de técnicas variadas para explorar formas e materiais, como CAD, impressão 3D, esboços e prototipagem, documentando todo o processo criativo.
- **Execução e produção:** a execução prática e a produção das peças, utilizando técnicas tanto manuais quanto tecnológicas, garantem a qualidade e a coerência do resultado final.
- **Validação e finalização:** por fim, a validação das peças e a finalização do projeto são etapas essenciais que incluem a avaliação em relação aos objetivos iniciais, ajustes finais e o lançamento das coleções.

Desenvolvimento

6

6 Desenvolvimento

Neste capítulo demonstramos todas as etapas de produção da nossa coleção de joias de formatura para Design de Produto, começando pelo desenvolvimento do símbolo para identificação da área profissional, passando pela escolha da cor e da gema representativas, pelo desenvolvimento dos desenhos da coleção de joias e finalmente chegando à sua efetiva produção, mostrando as peças resultantes desse processo.

6.1 Revisão dos Conceitos Explorados nos Capítulos Anteriores

A origem do Design de Produto, de forma parecida com o que conhecemos hoje, começou no século XIX, após a Revolução Industrial, período em que a produção manual passou a ser feita em escala. Em inglês, o nome equivalente é *Industrial Design*, que quando chegou ao Brasil, se traduziu como **Desenho Industrial**, nome que enfatizava o caráter técnico e seriado da profissão. Com o passar do tempo e a evolução da área, que ganhou aspectos culturais, sociais e tecnológicos mais complexos, gradualmente o nome mudou para **Design de Produto** (ou Desenho de Produto), que reflete de forma mais ampla o papel profissional do designer que deve integrar fatores como sustentabilidade, usabilidade, inovação social, entre outros.

No Brasil a consolidação do ensino do design começou a partir da década de 1950, por conta do processo de industrialização ocorrido na época. As experiências inéditas em instituições como o MASP e o Instituto de Arte Contemporânea favoreceram dois marcos decisivos na história do design no país: **a introdução do Desenho Industrial na FAU-USP** em 1962 e **a fundação da ESDI** em 1963. Inspirada no modelo da HfG de Ulm, a ESDI utilizava métodos científicos e abordagens racionais enquanto a FAU-USP se inspirava nos métodos da escola de Chicago e na Bauhaus, focando na formação humanista e na integração entre ciência, cultura, comunicação e design.

Com a evolução da área, o Design de Produto passou a ter um papel estratégico e se expandiu para diferentes setores, onde acompanhou os avanços em tecnologias digitais, prototipagem e processos industriais. Essa evolução acompanhou também a crescente valorização da sustentabilidade, com a atuação do designer sendo cada vez mais orientada para as demandas sociais e ambientais.

Apesar disso, o desenvolvimento da área ainda possui limitações no Brasil, por conta da ausência de regulamentação profissional. Desde os anos 1980, diversos projetos de lei tentaram estabelecer critérios para o exercício da profissão, mas todos foram arquivados ou vetados. A falta de um conselho específico e do reconhecimento legal da profissão tem consequências diretas: a

identidade profissional é enfraquecida, há restrições para atuação em projetos que exijam responsabilidade técnica, há desvalorização salarial e dificuldade para representação da área em instâncias de decisão política e econômica.

Para desenvolver uma coleção de joias de formatura para Design de Produto é necessário utilizar o símbolo da área, mas a falta de um conselho resulta na inexistência de um símbolo oficial, portanto, buscamos desenvolver um símbolo que possuísse conexão com a profissão. Para isso, precisávamos primeiro entender o que é um símbolo.

Na semiótica, qualquer elemento que transmite um significado é um signo, e ele pode ter diferentes formas como palavras, imagens, sons ou gestos, ou seja, o signo é algo que significa alguma coisa, sem ser essa coisa de fato. Dentro dos signos existem três categorias principais: o ícone, que se caracteriza por ser semelhante àquilo que representa; o símbolo, que precisa de convenções sociais e culturais para ser interpretado; e o emblema, que se utiliza de texto e imagem, cada um com significados próprios, que juntos, criam um novo significado.

Ao analisar os símbolos de algumas profissões, visando entender como foram definidos e quais os seus significados, ficou clara a importância dos Conselhos Federais no reconhecimento e/ou definição desses símbolos. Profissões tradicionais como direito, contabilidade, arquitetura, engenharia e medicina, tiveram seus símbolos, que normalmente possuem relação histórica e simbólica com a profissão, definidos por convenção histórica, através do uso constante ao longo dos séculos, sendo posteriormente ratificados por legislações e pareceres dos respectivos Conselhos. Já em áreas mais recentes, como administração, biologia, enfermagem, economia e medicina veterinária, os Conselhos foram peças importantes no processo de definição do símbolo, seja através da promoção de concursos públicos com essa finalidade, seja pela normatização em resoluções específicas. Isso evidencia a função reguladora dos Conselhos e reforça o impacto da ausência de um órgão desse tipo para o Design de Produto.

Na busca por um símbolo que represente o Design de Produto, apresentamos quatro signos que traduzem importantes pilares da profissão: a lâmpada, além de seu papel comum como forma de iluminação, se tornou também um signo do *insight* criativo, que é algo fundamental na profissão; a engrenagem, que representa o bom funcionamento de sistemas, a evolução e o movimento, e por sua clara conexão com a indústria, também pode ser vinculada à área, que de forma geral, atua na criação de produtos para produção industrial; a caneta, por ser um instrumento de escrita e desenho, está relacionada ao registro de ideias e à criatividade, atividades diretamente

relacionadas com a etapa projetual no processo de desenvolvimento de um produto; e a Espiral de Fibonacci sintetiza a relação entre estética e funcionalidade presente na natureza e a tentativa humana de reproduzi-la, refletindo a busca do designer de produto pela inspiração na natureza a procura da harmonia entre função e estética, além da necessidade de pensar a sustentabilidade e preservação da natureza. Esses signos serão utilizados na construção do símbolo representativo do Design de Produto.

Para desenvolver a coleção de joias, buscamos entender o que é uma joia, pois o conceito de joia é multifacetado e evoluiu ao longo da história, por isso podemos ter definições diferentes dependendo do ponto de vista analisado, como a etimologia, cultura e materiais de fabricação. Etimologicamente, ela é associada a termos como jogo, prazer e alegria, demonstrando uma relação direta entre a produção de adornos e a experiência com viés estético e/ou simbólico de quem utiliza. Isso é evidenciado pelo fato de que, desde o Paleolítico o homem buscou o desenvolvimento de adornos a partir de materiais naturais, que receberam valores sociais, simbólicos e estéticos. Com o passar do tempo e sua evolução, as joias passaram a ser símbolos de poder, status, herança e afeto, e por conta dos materiais que passaram a ser utilizados na sua fabricação, como gemas e metais preciosos, também se tornaram uma forma de preservar a riqueza em períodos de adversidade.

Até a segunda metade do século XIX, o valor da joia estava ligado aos materiais utilizados na sua produção, como o ouro e as gemas. Com o passar do tempo, esse conceito foi ampliado, passando a levar em consideração aspectos artísticos e culturais, dando margem para haver maior experimentação e expressão artística. Por conta disso, se fez necessária a diferenciação entre joias, semijoias e bijuterias: as **joias** são produzidas com metais preciosos, como ouro e prata, utilizam técnicas de ourivesaria, podem ou não contar com o uso de gemas e possuem durabilidade e valor monetário intrínseco; as **semijoias** são produzidas com ligas de metais intermediários, como o cobre e o latão, recebendo banho de ouro, prata ou ródio, e podem contar ou não com gemas de menor valor, artificiais ou sintéticas sendo alternativas acessíveis, sem abrir mão da aparência refinada; já as **bijuterias** são produzidas com materiais não preciosos e seu valor está atrelado à sua estética, que geralmente acompanha as tendências da Moda.

Incorporando os sentimentos de pertencimento, afeto e memória coletiva, as joias de formatura surgem inicialmente no formato de anéis. Ao longo da história do anel podemos perceber as sementes desses sentimentos. Ele surge no Egito Antigo, onde há evidências da invenção das alianças de casamento, que nascem como um símbolo de eternidade. Posteriormente, no Império Romano, os anéis aparecem como símbolo de pertencimento, indicando status e honra. Mais

recentemente e unindo esses sentimentos, a tradição dos anéis de formatura surge primeiro nos Estados Unidos, em 1835, na *United States Military Academy West Point*, onde se consolidou como uma prática simbólica, que une em si a tradição, à liderança, à comunidade e à promessa de manter viva a jornada acadêmica. O design tradicional desse anel utiliza dois brasões, um da turma e outro da instituição, e o uso de uma gema da cor que o formando preferir. O metal utilizado é o ouro, sem quilatagem específica. O anel de formatura não representa apenas a trajetória individual do aluno formando, mas também reflete valores institucionais.

Essa tradição chega ao Brasil no começo do século XX, seguindo o design dos modelos estadunidenses. Com o passar do tempo, eles acabaram passando por um redesign: o brasão da turma e da instituição deu lugar aos símbolos representativos dos cursos e a gema foi vinculada à profissão através do seu tipo e cor. Essa adaptação estabeleceu a relação entre gemas, cores e identidades profissionais, que foi reforçada através dos ritos da formatura. Os anéis de formatura se consolidaram como presentes de familiares e/ou pessoas próximas, o que agregou valor afetivo à essa joia.

A gema mais utilizada como representante das profissões é a safira azul (arquitetura, administração, artes plásticas, design de interiores, design gráfico, entre outras), seguida pela esmeralda (enfermagem, medicina, medicina veterinária, nutrição, educação física, entre outras), ametista (biblioteconomia, design de moda, estudos sociais, história, letras, entre outros), turmalina verde (Design de Produto, magistério, ecologia, cabeleireiro, entre outras), água marinha (economia, biologia, secretariado, entre outras), rubi (direito, jornalismo, oficial de justiça, bombeiros), citrino e topázio imperial (farmácia e radiologia), ônix (radiologia, polícia e investigador), turmalina rosa (ciências contábeis, comerciário e secretariado) e granada (odontologia). A definição das cores e gemas em algumas áreas ocorreu por decisão dos Conselhos profissionais ou colegiados de cursos, mas sobretudo em profissões mais recentes ainda existe indefinição, resultando no uso de gemas e cores diferentes dependendo da joalheria a que se recorre para a produção das joias. Além disso, como ocorre no caso de Design de Produto, há casos em que não é possível identificar onde surgiu a definição da gema e da cor que têm sido utilizadas pelas joalherias.

Analisando as partes fundamentais da constituição de uma joia de formatura, podemos começar pelos metais. Possuindo relevância histórica e simbólica e sendo metais preciosos e nobres, o ouro e a prata têm sido utilizados como adornos, moedas e símbolos de prestígio desde o início do seu uso pelos homens. Com o tempo, eles se tornaram símbolos de valor, confiança e status, o que os consolidou como materiais de grande importância econômica e cultural, e isso os

tornou fundamentais no mercado joalheiro tradicional.

O ouro possui atributos que o relacionam à prestígio, realização e sofisticação, que são reforçados por suas propriedades características de brilho, cor, maleabilidade e ductilidade. Apesar da sua maciez facilitar o seu manuseio, é necessário o uso de ligas metálicas para aumentar a resistência e durabilidade da joia, além disso, ligas metálicas diferentes possibilitam ao ouro adquirir outras tonalidades, como o amarelo (liga de prata e cobre), o branco (liga de níquel, cobre e zinco ou liga de prata e paládio) e o rosa (liga de cobre e prata). Sua pureza é definida em quilates (k) e o ouro mais utilizado na joalheria brasileira é o 18k.

Mais acessível financeiramente, a prata é amplamente utilizada em diversos produtos e segmentos comerciais além da joalheria. Com seu característico brilho metálico branco, a prata também possui propriedades antibacterianas e por ser muito maleável e dúctil, precisa de liga metálica, normalmente com cobre, visando aumentar sua resistência e durabilidade para o uso em joias. No Brasil, a prata 950 (com 5% de cobre) é a mais utilizada para joias, mas a 925 (com 7,5% de cobre) é muito utilizada em joias industriais e os dois tipos podem ser considerados Prata de Lei.

Outro elemento fundamental da joalheria são as gemas, que são denominadas como material gemológico, podendo ser divididas em dois grupos principais: naturais e sintéticas e artificiais. Através da lapidação, suas propriedades de cor, brilho, dureza, diafaneidade e raridade são exploradas, visando aumentar sua beleza. As gemas são utilizadas pelo homem há pelo menos 7000 anos, e ao longo desse tempo foram utilizadas em funções religiosas, místicas e até curativas, mas hoje em dia, seu valor se concentra principalmente no uso como adorno e investimento financeiro.

Considerada uma gema rara e clássica, ao lado do diamante, rubi e esmeralda, a safira foi escolhida por nós para representar o Design de Produto. Como parte do grupo mineral do coríndon, junto com o rubi, possui um nível de dureza alto, indicando excelente durabilidade. Ela possui grande valor simbólico e histórico, e pode ser encontrada em diversas cores diferentes, sendo a mais famosa, o azul intenso. Para a coleção de joias proposta neste trabalho, utilizaremos a safira na lapidação em brilhante, baguete, gota, cabochão, navete e princesa.

As cores são elementos que possuem significados culturais, sociais e psicológicos, sendo capazes de evocar sensações e influenciar as emoções. O estudo das cores demonstra que elas não possuem significados fixos, mas sim variáveis, que mudam de acordo com a cultura e a época, embora existam alguns consensos universais.

Entre as onze cores analisadas nesse trabalho, o azul se apresenta como a mais aceita entre diferentes públicos, com baixos índices de rejeição. Isso o torna uma escolha segura e eficaz para a gema representativa do Design de Produto, que precisa ser abrangente e capaz de gerar uma identificação coletiva. Além disso, o azul está relacionado a sentimentos positivos e duradouros, que também podem ser associados à área, como confiança, inteligência, ciência, técnica e funcionalidade e mérito.

Assim, reunimos o conhecimento necessário para passar ao desenvolvimento do símbolo representativo do Design de Produto e da coleção de joias de formatura para o curso.

6.2 Processo de Criação do Símbolo para Design de Produto

Apresentamos nesta seção todas as etapas para a criação do símbolo do Design de Produto, desde sua fundamentação teórica, passando pelos esboços e chegando ao símbolo desenvolvido que será utilizado na produção da coleção de joias.

6.2.1 Associação entre os signos escolhidos e Design de Produto

Após a análise dos significados de ícone, símbolo e emblema,[61] definimos que neste trabalho buscamos desenvolver um símbolo que possa representar não apenas o curso acadêmico, como também a área profissional do Design de Produto.

Para o desenvolvimento do símbolo, iniciamos com a definição de conceitos que poderiam representar a área. Conversando com nosso professor orientador e com o Professor Doutor Auresnede Pires Stephan,[62] definimos alguns fundamentos da área que gostaríamos de abordar: a ideia, o desenho, a produção e a busca pela integração entre função e estética. A partir disso, buscamos por signos que pudessem sintetizar esses fundamentos e conforme detalhado no capítulo 3 (página 42) escolhemos a **lâmpada** para a ideia, a **caneta** para o desenho, a **engrenagem** para a produção e a **Espiral Logarítmica de Fibonacci** para a integração entre função e estética.

Com a definição desses elementos, partimos para os desenhos, onde exploramos diferentes composições visuais, buscando sintetizar em um único símbolo os signos escolhidos.

6.2.2 Processo de criação do símbolo

A seguir, apresentamos as etapas do processo criativo que deu origem a nossa proposta de símbolo para a área do Design de Produto.

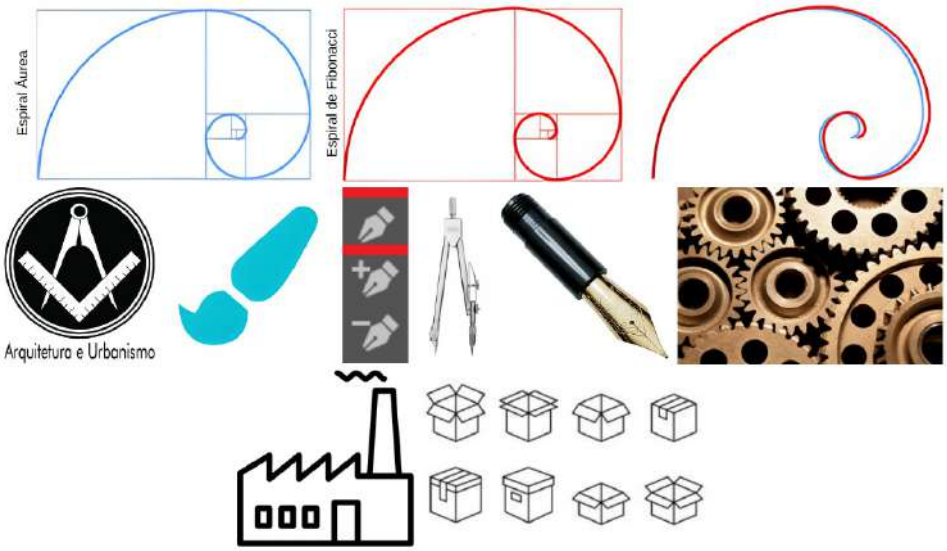
61 Realizada no capítulo 3 (página 36).

62 Auresnede Pires Stephan é Doutor em História, Teoria e Ensino em Design pela USP (2019), Mestre em Educação, Arte e História da Cultura pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2007), possui especialização em Design Gráfico pelo Centro Universitário "Maria Antônia", USP (2011) e é graduado em Desenho Industrial pela Fundação Armando Álvares Penteado (1970) (Escola Superior de Publicidade e Marketing, c2025). Ele também participou da comissão responsável pela elaboração do Código de Ética Profissional do Design de Produto (Associação dos Designers de Produto - ADP, [2010]).

6.2.2.1 Esboços iniciais: referências e desenhos

O processo teve início com a seleção de imagens de referência (Figura 34) que usamos como base para o desenvolvimento dos esboços do símbolo.

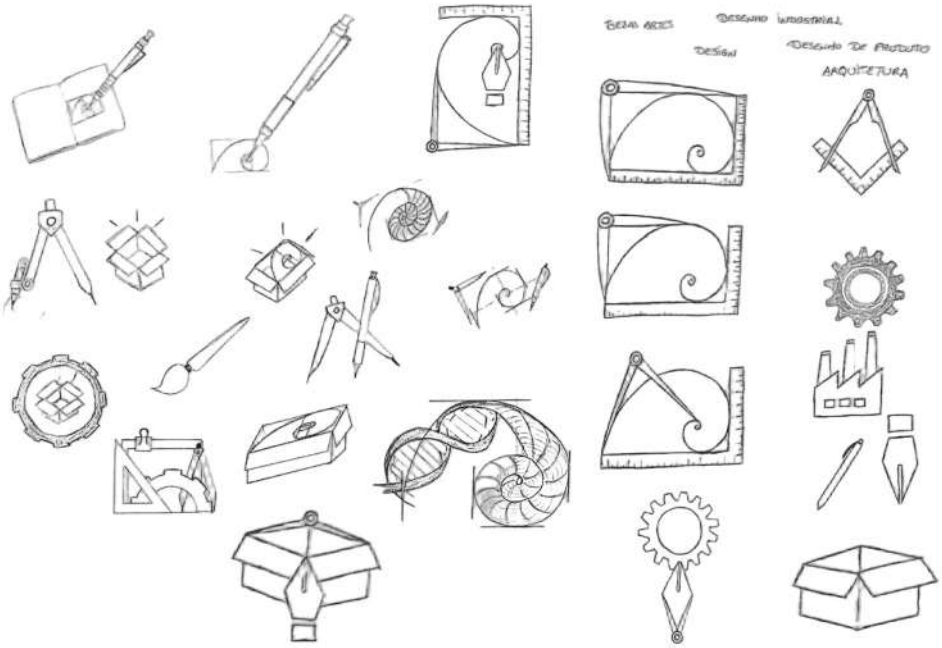
Figura 34 – Imagens de referência para a construção do símbolo.



Fonte: Adaptado de CiaByte Design (c2025); DF Projetos Arquitetura (2022); Fatec Tatuapé – Victor Civita (c2025); Illustrator Tutorials (2019); Tilibra (c2025); Aquarry Technology Inc. (c2025); Blanco Auto Transmissions LLC (c2025); Srip (c2025); Wahyu (c2025).

Com base nessas imagens, demos início ao desenvolvimento dos primeiros esboços (Figura 35).

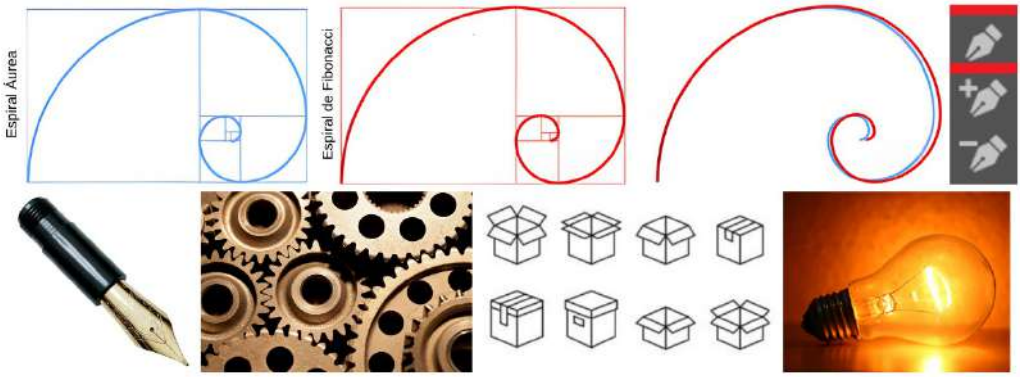
Figura 35 – Esboços iniciais do símbolo.



Fonte: As autoras (2025).

Junto com a análise do nosso professor orientador, fomos selecionando os caminhos que, de acordo com a nossa pesquisa, melhor sintetizavam a área e refinamos o painel de referência (Figura 36).

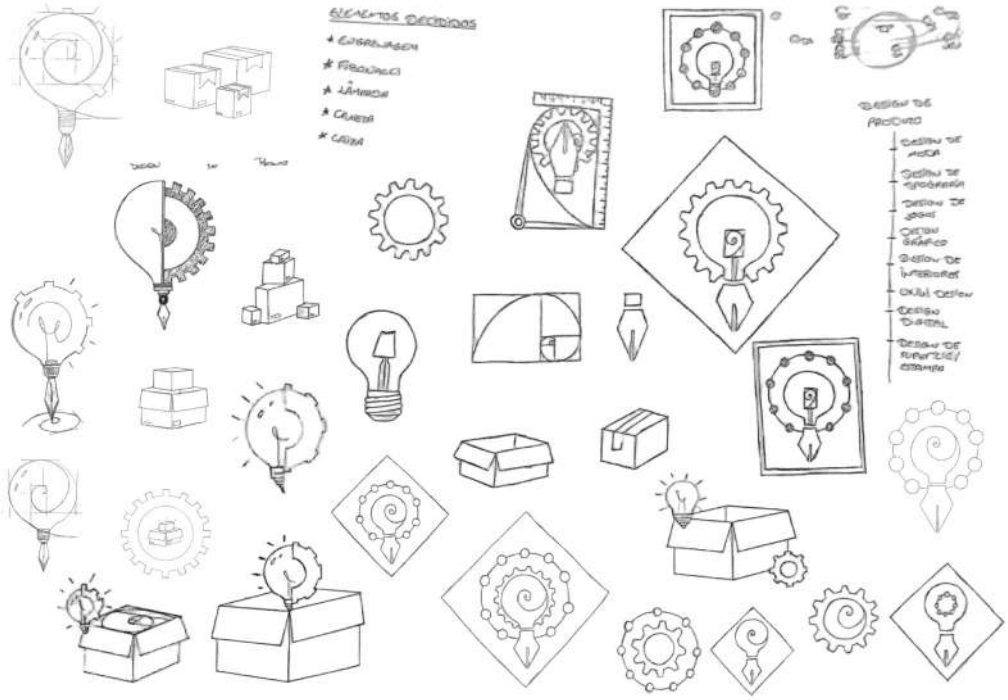
Figura 36 – Painel de referência refinado.



Fonte: Adaptado de CiaByte Design (c2025); Illustrator Tutorials (2019); Aquarry Technology Inc. (c2025); Blanco Auto Transmissions LLC (c2025); Wahyu (c2025); Jornal Bom Dia (2016).

Após essa mudança, demos continuidade à criação de esboços (Figura 37).

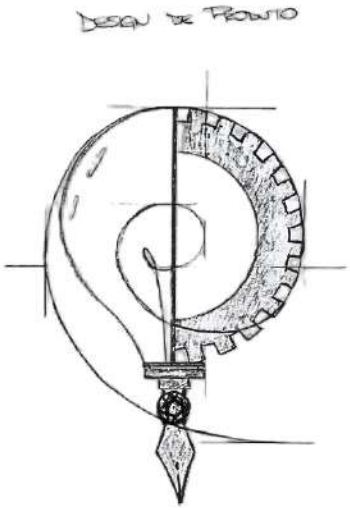
Figura 37 – Continuidade do processo de desenvolvimento dos esboços do símbolo.



Fonte: As autoras (2025).

Finalmente chegamos em uma proposta que conseguiu demonstrar de forma completa a nossa visão do Design de Produto (Figura 38).

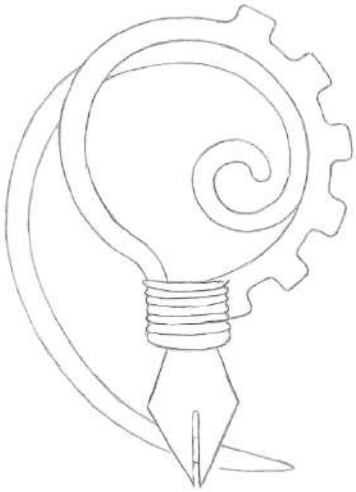
Figura 38 – Versão inicial do símbolo escolhido.



Fonte: As autoras (2025).

Com essa definição, trabalhamos nesse símbolo para refiná-lo e apresentamos na Figura 39 abaixo, sua forma final, que posteriormente foi vetorizada e transposta para a coleção de joias.

Figura 39 – Desenho final do símbolo para Design de Produto.

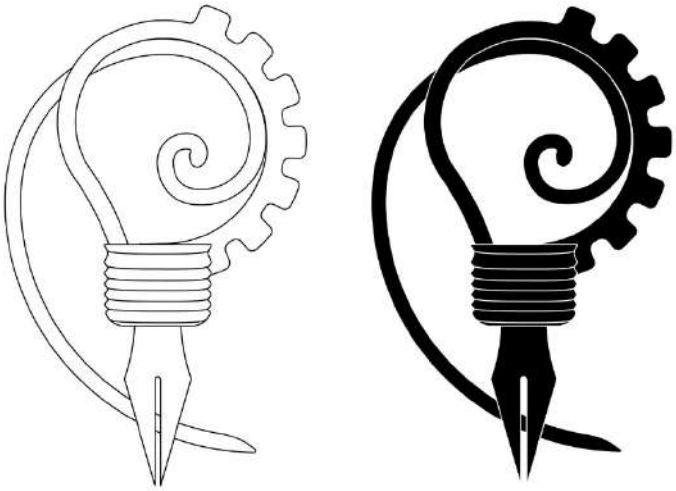


Fonte: As autoras (2025).

6.2.2.2 Testes de escala

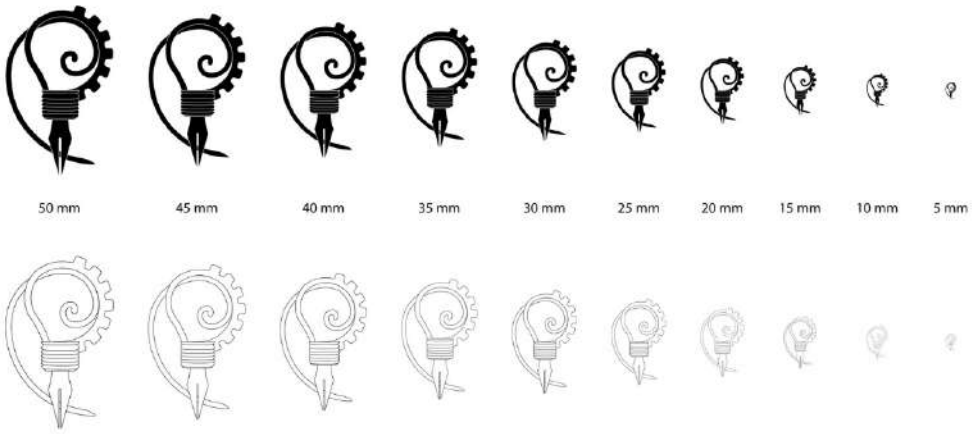
Após a definição do símbolo, fizemos a sua vetorização através do software Adobe Illustrator® e realizamos um teste de redução para verificar sua legibilidade. O teste consistiu na impressão em uma folha de papel, do símbolo vetorizado (Figura 40), com medidas variando entre 5 e 50 mm (Figura 41), para verificar até que ponto ele continuava legível.

Figura 40 – Símbolo vetorizado em versão *outline* com preenchimento em branco e versão em preto com linhas brancas.



Fonte: As autoras (2025).

Figura 41 – Teste de redução do símbolo.



Fonte: As autoras (2025).

Com base nos testes realizados, pudemos determinar que o símbolo continua sendo legível digitalmente e fisicamente até 5 mm. Para a produção de joias, conversamos com um profissional especialista[63] em processos de impressão 3D e gravação a laser, que confirmou o resultado do teste de redução, sendo constatado que esse símbolo consegue ser reproduzido de forma legível em 3D e no laser até o tamanho mínimo de 5 mm.

6.3 Escolha da Cor e Gema Representativas

Com base nos resultados levantados no referencial teórico, a cor **azul** foi selecionada por apresentar baixos índices de rejeição e alta aceitação entre diferentes públicos, refletindo versatilidade e neutralidade estética em setores diversos. Associada a valores como confiança, inteligência, funcionalidade e mérito,[64] ela simboliza características que consideramos muito importantes para os

63 O profissional consultado foi o Anderson Ferreira, que atua na área da joalheria desde os 13 anos de idade, contando hoje com cerca de 30 anos de experiência prática no setor. Sua fundição atualmente está localizada na região da Praça da Sé.

64 Conforme relatado no capítulo 4 (página 79).

profissionais do Design de Produto.

Dentre as gemas que expressam a tonalidade azul, a **safira** se destacou por unir simbolismo, resistência e tradição.[65] Reconhecida historicamente como uma pedra de prestígio, sua aplicação em joias de formatura[66] reforça conceitos como pertencimento, seriedade e reconhecimento profissional. Seu uso consolidado em outras áreas correlatas ao Design de Produto, como a arquitetura, reforça essa escolha.

A escolha da safira azul também dialoga com os elementos visuais já presentes na identidade institucional do curso em algumas instituições, como a Fatec Tatuapé, que utilizam a cor azul na faixa da beca, consolidando a safira azul como representação simbólica da trajetória formativa no Design de Produto.

6.4 Desenvolvimento das Peças da Coleção

Nesta seção, apresentamos o processo de desenvolvimento da coleção de joias, detalhando as etapas metodológicas adotadas: pesquisa/coleta de dados e definição do problema/conceito; processo criativo e desenvolvimento; execução e produção; validação e finalização. Essas etapas têm fundamentação nos métodos apresentados no capítulo 5 (página 82) e também se apoiam na experiência profissional de uma das autoras, atuante no setor joalheiro desde 2010. Além disso, contamos com a valiosa contribuição de especialistas e empresas terceirizadas para a produção das peças.

6.4.1 Pesquisa/coleta dos dados e definição do problema/conceito

Após o estudo do referencial teórico, da análise do público-alvo e da definição do problema que buscamos solucionar, foi possível estabelecer o conceito central da coleção. Essa investigação permitiu identificar referências estéticas e técnicas que sustentam o desenvolvimento físico da aplicação do símbolo proposto para representar a profissão do designer de produto. Com base nessas diretrizes, elaboramos o briefing apresentado a seguir, que reúne os elementos conceituais, formais e produtivos que orientam a criação da coleção.

65 Conforme relatado no capítulo 4 (página 75).

66 Conforme relatado no capítulo 4 (página 57).

BRIEFING

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome da Coleção: Forma & Função
Nome do Projeto: Forma & Função: uma coleção de joias de formatura para o curso de Design de Produto
Autoras: Ana Caroline Pereira Clepardi Martins e Barbara Daniella Cavalcante Costa
Instituição: Faculdade de Tecnologia Victor Civita – Fatec Tatuapé
Ano: 2024/2025

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Embora existam práticas comerciais e repertórios visuais utilizados por joalherias que associam gemas e símbolos a cursos superiores de forma geral, não há registro formal ou autoria documentada que oficialize essas convenções para o curso de Design de Produto.

TEMA E CONCEITO GERAL

A coleção Forma & Função tem como tema a formatura e a representatividade profissional da área de Design de Produto.
O conceito geral desta coleção é documentar e consolidar o desenvolvimento de um símbolo representativo para área de Design de Produto, e sua aplicação em uma coleção de joias.

JUSTIFICATIVA DO CONCEITO

No contexto do Design de Produto, um símbolo autoral fortalece o reconhecimento da profissão, une a comunidade acadêmica e profissional e promove o valor cultural e afetivo da joia de formatura, que não é apenas um adorno, mas um marco identitário e de pertencimento. Além disso, a criação e formalização desse símbolo contribuem para a construção de uma narrativa visual consistente e estratégica para a profissão, alinhando tradição, inovação e significado, o que potencializa a identificação coletiva e a valorização do designer de produto no mercado.

PÚBLICO-ALVO

O público é composto majoritariamente por formandos e profissionais de Design de Produto, além de familiares que possam presentear seus entes queridos com joias de formatura. O perfil predominante é de jovens adultos entre 20 e 40 anos, pertencentes a classes A, B e C, que valorizam o design autoral, a estética simbólica e o produto artesanal. São consumidores conscientes, conectados digitalmente e interessados em produtos personalizados e que expressem identidade profissional.

ESCOPO DO PROJETO

- Desenvolvimento do símbolo gráfico representativo para Design de Produto;
- Criação da coleção de joias de formatura;
- Produção da coleção em ouro 18k e prata 925;
- Uso da safira azul como gema representativa em lapidações variadas (brilhante, baguete, gota, cabochão, navete e princesa);
- Registro do desenvolvimento do projeto, da pesquisa teórica à produção da coleção;
- Divulgação e comercialização da coleção via e-commerce.

CONCORRÊNCIA E BENCHMARKING

O mercado de joias de formatura é dominado por joalherias tradicionais e marcas que adaptam símbolos e gemas visando apenas faturamento. Nossa proposta diferencia-se por unir pesquisa histórica, conceitual e registro metodológico, além de um caráter autoral, alinhado à um design contemporâneo e alta tecnologia em processo produtivo.

CRONOGRAMA E MARCOS

- **Pesquisa e desenvolvimento do símbolo**: agosto de 2024 – maio 2025;
- **Definição do design final**: junho de 2025;
- **Produção piloto e registro da proposta**: agosto – novembro de 2025;
- **Lançamento comercial**: dezembro de 2025.

ORÇAMENTO E RECURSOS

Investimento em:

- Materiais (ouro, prata, safiras, diamantes e ligas metálicas);
- Modelagem e impressão 3D;
- Processo produtivo (fundição, acabamento, polimento, cravação);
- Embalagem e identidade visual;
- Divulgação e plataforma e-commerce.

MATERIAIS DE APOIO

- Pesquisa histórica e simbólica sobre joalheria e Design de Produto;
- Estudos de cores e gemologia;
- Levantamento de símbolos profissionais e anéis de formatura nacionais e internacionais.

APROVAÇÃO E CONTROLE
Validação final pelas autoras, com o apoio técnico de especialistas em joalheria.
Critérios de aceitação: fidelidade conceitual, qualidade do acabamento e coerência simbólica da peça.

6.4.2 Processo criativo e desenvolvimento

A partir da definição do briefing, realizamos uma pesquisa de referências visuais e montamos o painel semântico (Figura 42), que nos guiou na inspiração para o desenvolvimento desta coleção.

Figura 42 – Painel semântico.

Fonte: Adaptado de Dabangjewels (2020); Tudo Prata ([2023?]); SilkFred (c2025); Montezza Acessórios de Moda (c2025); Use Cotes (c2025); Carol Juste Joias (c2025); Poésie (c2025); Guerreiro ([2023]); Joias MB (c2025); Camila Maehler Joias (c2025); Trudys (c2025); Amazon US (2024); Shopshk1.tk ([2025?]); Poésie (c2025); Haick (c2025); Maria Idalina Acessórios (c2025); Arrieta (c2025); _frame.ai (2024); NANA KAY (c2025); Cherry (c2025); lavi. (c2025); AiMobileWallpaper (c2025); ArtStones (2010); Stein Diamonds (c2025); YOO MAG (2022); Poésie (c2025) e as três últimas imagens na fileira de baixo à direita foram criadas pelas autoras com Inteligência Artificial[67] (2025).

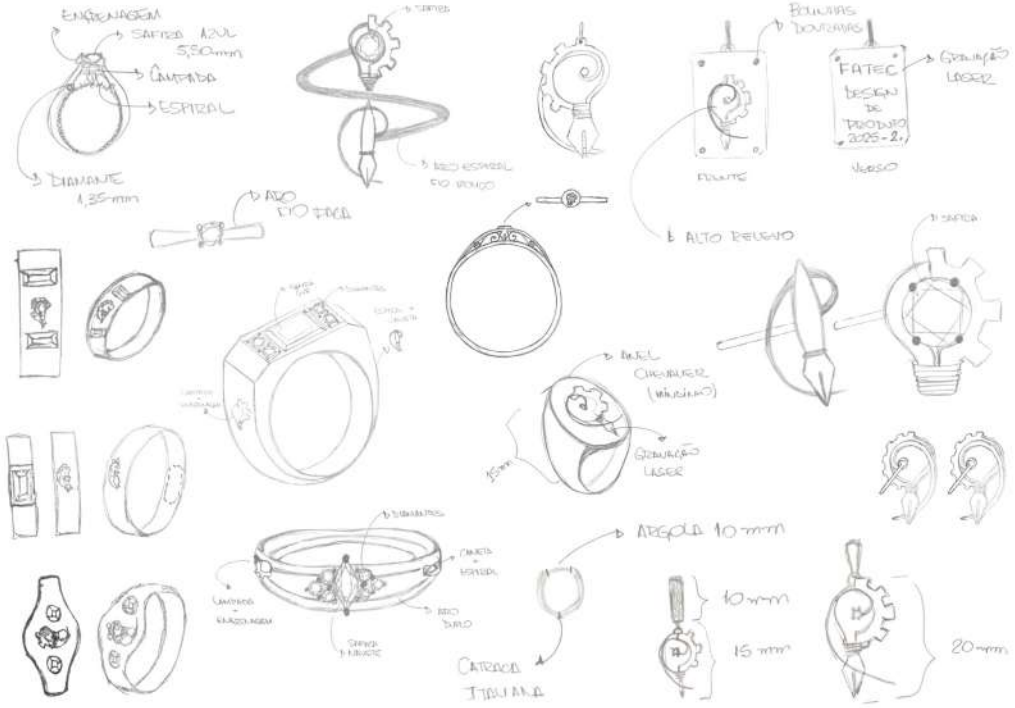
67 Os *prompts* utilizados para a criação dessas imagens estarão descritos no Apêndice D.

Após a definição do painel semântico, iniciamos o desenvolvimento dos croquis das joias da coleção. Ao todo, criamos 30 peças, sendo:

- 8 anéis;
- 4 pares de brincos;
- 2 colares;
- 3 pingentes;
- 8 berloques;[68]
- 4 pulseiras;
- 1 bracelete.

Embora o símbolo desenvolvido permita diversas aplicações na joalheria, optamos por elaborar uma coleção que refletisse a contemporaneidade presente no perfil de um jovem designer, sem abrir mão da originalidade e da tradição que caracterizam uma joia de formatura. O projeto busca atender tanto um público mais tradicional, como pais e avós que presenteiam seus filhos e netos, quanto um público mais jovem e contemporâneo, que valoriza o design autoral e a expressão estética. Apresentamos na Figura 43 e 44 a seguir, os croquis que fizemos para a coleção.

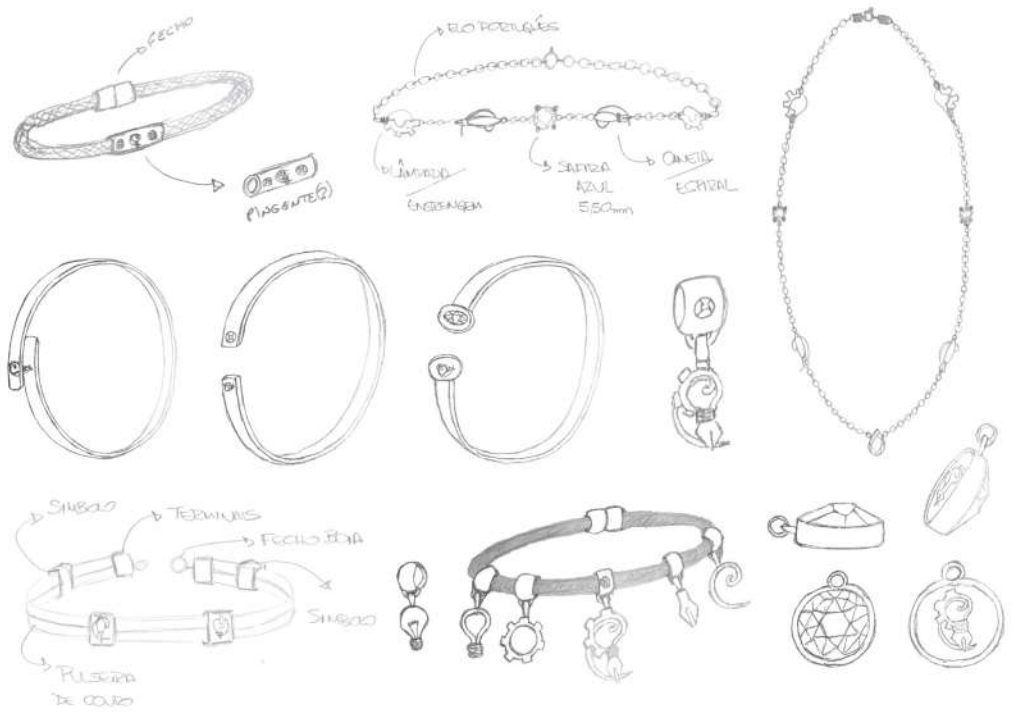
Figura 43 – Croquis da coleção (parte 1).



Fonte: As autoras (2025).

68 O berloque é um "enfeite delicado que se traz pendente da cadeia do relógio ou da pulseira; penduricalho, pingente [...]" (Berloque, c2025).

Figura 44 – Croquis da coleção (parte 2).



Fonte: As autoras (2025).

Após a finalização dos croquis, o próximo passo foi a transposição dos modelos desenhados para o ambiente digital por meio da modelagem 3D.

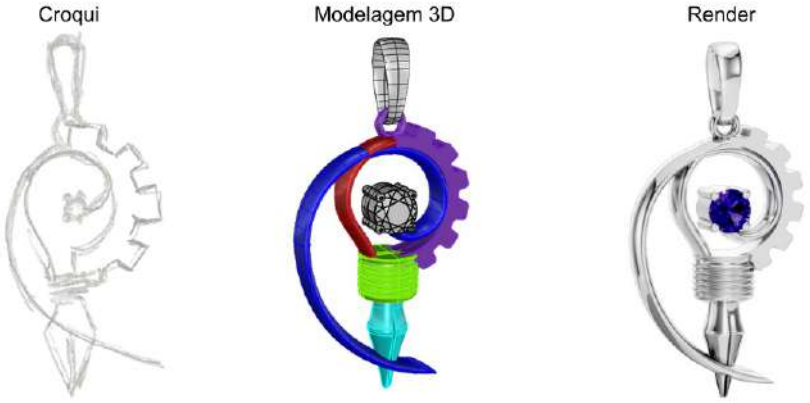
6.4.3 Execução e produção

Com os croquis prontos, passamos ao processo de modelagem 3D e renderização, para isso, utilizamos o software Rhinoceros®, versão 7, amplamente utilizado no setor joalheiro para modelagem tridimensional, e para a renderização, utilizamos a plataforma iJewel Design© com licença premium. Essa abordagem permite realizar ajustes necessários antes da produção final das peças, otimizando tempo e recursos e garantindo maior precisão na fabricação das joias.

Trabalhar a modelagem de joias em ambiente digital é vantajoso, pois permite visualizar previamente como elas se comportarão no mundo real, considerando aspectos como acabamento, dimensões e peso. Além disso, possibilita realizar os ajustes necessários antes da produção final, o que contribui para a economia de recursos financeiros e otimiza tempo de bancada, reduzindo a necessidade de retrabalhos manuais. Essa abordagem também garante maior precisão e padronização, tornando possível a reprodução fiel das peças, independentemente da quantidade a ser produzida.

Apresentamos na Figura 45 a seguir, a evolução gráfica de uma das peças da coleção, partindo do croqui, passando pela modelagem 3D e finalizando com o render digital. Todas as peças da coleção passaram por esse processo.

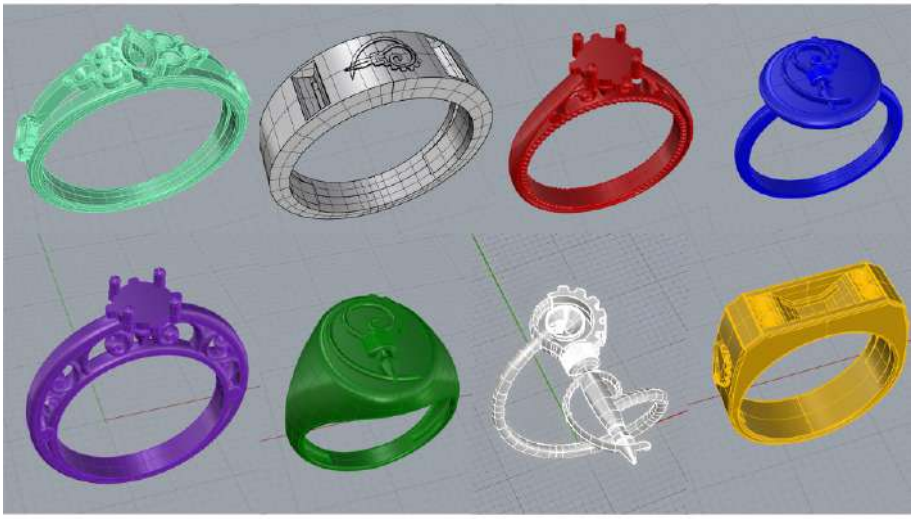
Figura 45 – Evolução do pingente 1.



Fonte: As autoras (2025).

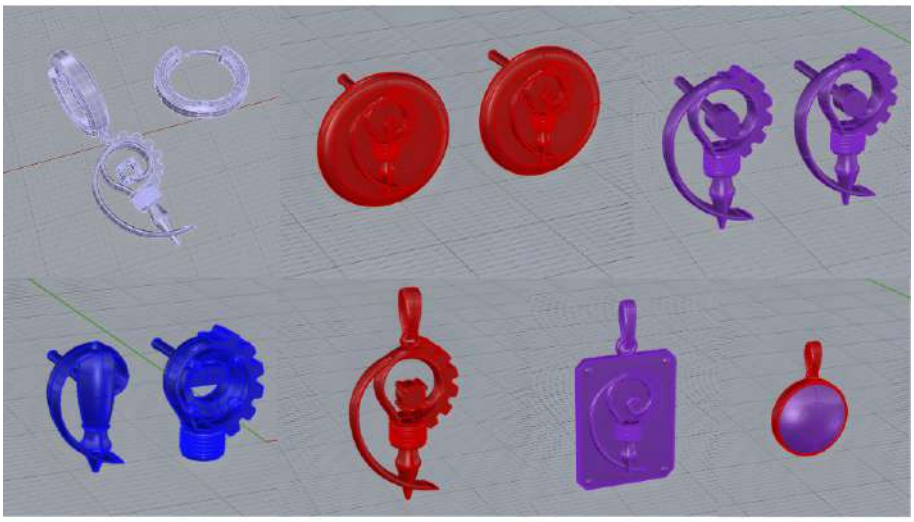
As modelagens 3D e as renderizações apresentados neste trabalho foram desenvolvidos exclusivamente pelas autoras, com o suporte técnico de profissionais especialistas em joalheria. Essa parceria foi fundamental para orientar decisões relacionadas às espessuras de chapas e fios, bem como às proporções dos elementos que compõem cada joia. Com isso, garantimos que as peças atendam não apenas aos critérios estéticos, mas também aos requisitos de funcionalidade e durabilidade. Apresentamos nas Figuras 46 a 50 a seguir, as modelagens 3D desta coleção.

Figura 46 – Modelagem 3D dos anéis.



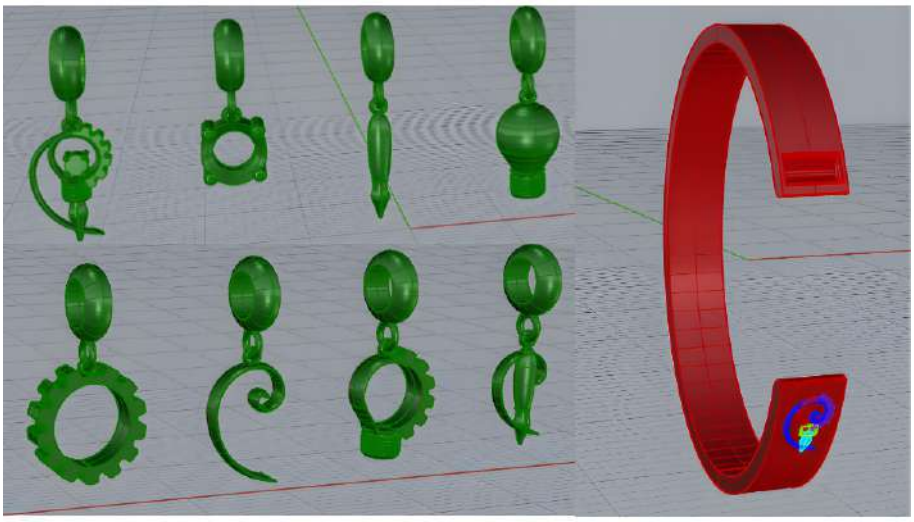
Fonte: As autoras (2025).

Figura 47 – Modelagem 3D dos brincos e pingentes.



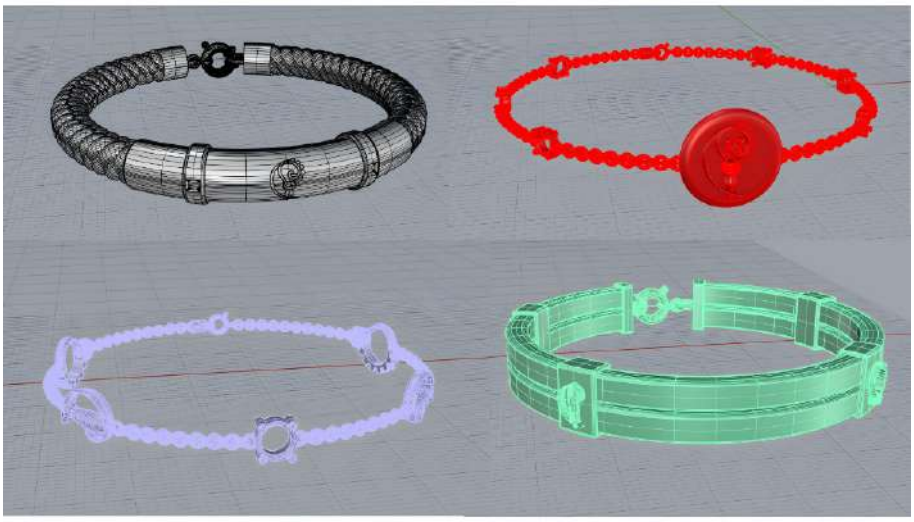
Fonte: As autoras (2025).

Figura 48 – Modelagens 3D dos berloques e do bracelete.



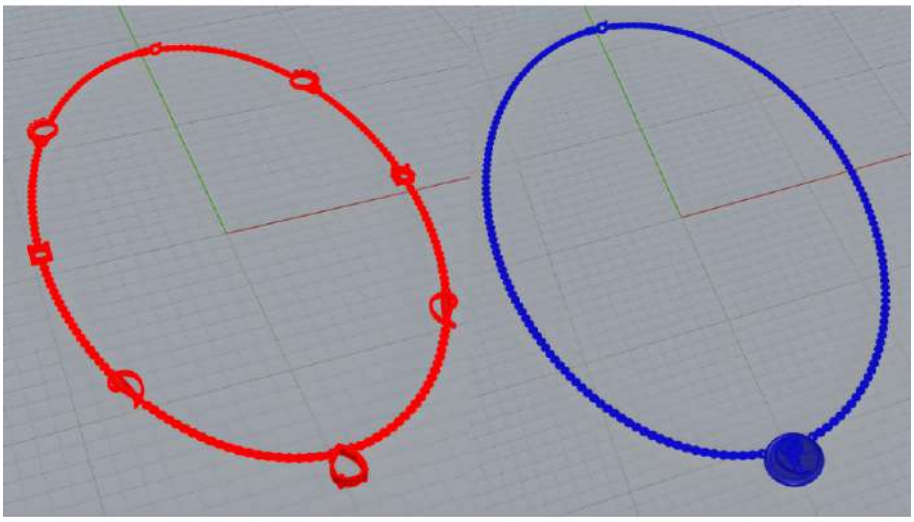
Fonte: As autoras (2025).

Figura 49 – Modelagem 3D das pulseiras.



Fonte: As autoras (2025).

Figura 50 – Modelagem 3D dos colares.



Fonte: As autoras (2025).

Após a conclusão dessa etapa, passamos à escolha dos materiais para a produção final da coleção, e optamos pelo uso do ouro e da prata, selecionados por sua relevância simbólica, tradição histórica e forte presença no mercado joalheiro.[69]

6.4.4 Validação e finalização

Com as modelagens 3D prontas e os materiais para a produção escolhidos, demos início à produção das peças físicas da coleção.[70] Apresentamos abaixo o passo a passo do processo de fabricação que foi terceirizado:

- Impressão 3D em resina calcinável;
- Montagem da árvore e revestimento;
- Fundição;
- Acabamento na bancada;
- Polimento;
- Cravação das gemas.

A seguir, são descritas as técnicas aplicadas, acompanhadas de imagens que exemplificam o processo, no qual se integram funcionalidade, estética e viabilidade produtiva. Todas as joias da coleção foram submetidas a esse procedimento, garantindo uniformidade e rigor no controle de qualidade de cada exemplar.

- **Impressão 3D em resina calcinável:** com os arquivos digitais das joias salvos em formato STL, a coleção foi encaminhada à empresa responsável pela impressão 3D. A partir desse momento, as peças, até então digitais, começaram a se materializar, inicialmente por meio da impressão em resina calcinável, uma etapa essencial para a transição das joias do ambiente virtual para o físico em ouro ou prata.

69 Conforme apresentado no Capítulo 4 (página 60).

70 As fichas técnicas de todas as joias podem ser consultadas no Apêndice E.

A impressão 3D desempenha um papel estratégico na criação das matrizes dos protótipos, permitindo validar dimensões, proporções visuais e realizar os primeiros testes ergonômicos antes da fundição. Essa tecnologia assegura alta precisão e eficiência no processo produtivo, reduzindo retrabalhos e otimizando recursos. Além disso, possibilita elevada fidelidade na transição do modelo digital para o físico. Na Figura 51 a seguir, apresentamos essa fase do processo.

Figura 51 – Processo de impressão 3D em resina calcinável.

Fonte: As autoras (2025).

Após a impressão das matrizes em resina calcinável, as peças seguem para a etapa de fundição em metal. Por se tratar de um processo industrial, não tivemos acesso direto à execução produtiva; assim, o que apresentamos a seguir é a descrição do procedimento padrão de fabricação por meio da técnica de fundição em cera perdida.[71]

- **Montagem da árvore e revestimento:** nessa fase, as matrizes são agrupadas em uma árvore de fundição: cada peça é fixada a um tronco central de cera, formando uma estrutura semelhante a uma árvore. Essa configuração favorece a fundição, permitindo que o metal líquido percorra de maneira eficiente os canais de alimentação (Santos, 2017). A Figura 52 exemplifica essa etapa do processo.

71 As imagens utilizadas exemplificam o passo a passo dessa técnica, mas não correspondem às joias da nossa coleção.

Figura 52 – Processo de montagem da árvore.

Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 174).

Essa montagem é posicionada dentro de um cilindro metálico específico para fundição. Na sequência, Santos (2017) explica que o cilindro e a árvore são recobertos por um revestimento semelhante ao gesso, vertido de modo a envolver completamente a estrutura, e sua mistura é feita à vácuo para evitar a formação de bolhas (Figura 53).

Figura 53 – Processo de criação do tubo com o revestimento para fundição.

Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 175-177).

Após o período de repouso de aproximadamente duas horas, segundo Santos (2017), o cilindro é levado ao forno e posicionado de ponta cabeça, iniciando-se o aquecimento gradual (Figura 54). Nesse processo, tanto a resina calcinável quanto a cera do tronco central são completamente eliminadas, resultando em cavidades negativas no interior do revestimento. Essas cavidades reproduzem com precisão o formato das peças, enquanto o revestimento calcinado é preparado para suportar a alta temperatura do metal fundido.

Figura 54 – Aquecimento do tubo de revestimento para evaporar a resina e gerar o molde.

Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 178).

Após esse processo, o molde está pronto e será preenchido pelo metal fundido na próxima etapa.

- **Fundição:** com o revestimento já curado, o cilindro metálico é retirado do forno e passa por uma inspeção visual para assegurar a ausência de rachaduras. Em seguida, Santos (2017) aponta que ele é encaminhado diretamente para a máquina de fundição. Nessa etapa, o molde encontra-se totalmente livre da resina calcinável, eliminada durante o ciclo de aquecimento, deixando cavidades precisas que correspondem fielmente ao formato das joias.

Com o ouro ou a prata[72] previamente porcionados, o metal é colocado em um cadinho de cerâmica refratária e inserido no forno de fundição, cuja temperatura é ajustada ao ponto de fusão específico de cada material, conforme descrito no Capítulo 4 (nos infográficos presentes nas páginas 62 e 66). Uma vez em estado líquido, o metal é vertido no canal de alimentação do molde, enquanto a aplicação de vácuo assegura um preenchimento rápido e uniforme, alcançando até os detalhes mais delicados da peça (Santos, 2017). A Figura 55, apresentada a seguir, exemplifica essa etapa do processo.

72 Para as amostras físicas deste trabalho, optamos pela produção de apenas algumas peças em prata 925, visando a economia de recursos financeiros. No entanto, o processo produtivo aqui descrito se aplica tanto à prata quanto ao ouro, mantendo os mesmos princípios técnicos e operacionais.

Figura 55 – Processo de fundição.

Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 179-180).

Após o derramamento do metal em estado líquido, Santos (2017) explica que o cilindro repousa por aproximadamente 10 minutos em temperatura ambiente. O sistema de vácuo é desligado assim que o metal solidifica, evitando a formação de tensões internas nas peças. Em seguida, o cilindro é imerso em um recipiente com água fria por cerca de dois minutos, processo que fragiliza o molde de revestimento e facilita sua remoção. Essa etapa é demonstrada na Figura 56 abaixo.

Figura 56 – Resfriamento do molde em água e remoção do metal.

Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 180).

Em seguida, segundo Santos (2017), qualquer resíduo de revestimento que não foi dissolvido na água, é removido, liberando a árvore de metal com as peças fundidas, conforme o exemplo da Figura 57.

Figura 57 – Árvore de metal resultante da fundição.

Fonte: Santos (2017, p. 180).

Santos (2017) relata que, utilizando uma ferramenta de corte, cada joia é separada do tronco central da árvore de fundição, preservando os canais de alimentação (jito[73]) para posterior reciclagem do metal (Figura 58).

Figura 58 – Peças separadas da árvore com os canais de alimentação.

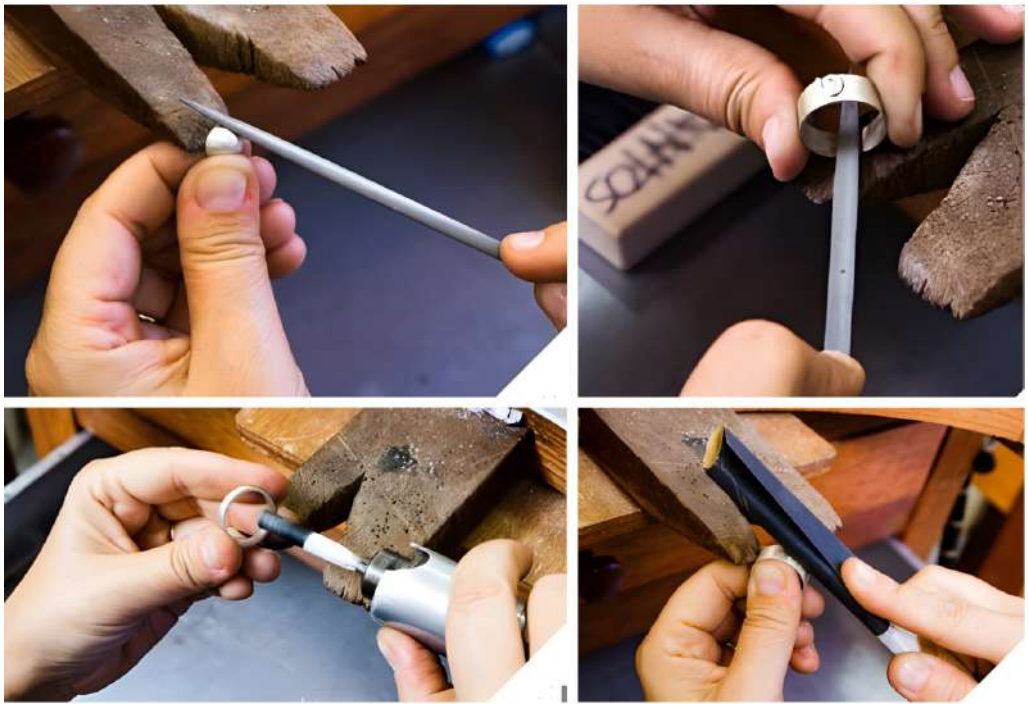
Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 181).

73 Segundo o Dicionário *Oxford Languages*, jito é o "cano que conduz para o molde o metal fundido" (Jito, c2025).

- **Acabamento na banca:** após a separação da árvore de fundição, as joias seguem para a bancada do ourives, responsável pelo acabamento manual. Nessa etapa, as rebarbas são removidas, com o objetivo de eliminar os excessos de metal deixados pelo corte dos jitos, além de corrigir eventuais imperfeições superficiais resultantes do processo de fundição.

  Segundo Santos (2017), o acabamento é realizado de forma progressiva, iniciando com limas e depois com lixas de granulação mais grossa e avançando gradualmente para lixas mais finas, até que a superfície das peças apresente um aspecto uniforme e liso, livre de marcas visíveis dos processos anteriores (Figura 59).

Figura 59 – Processo de acabamento na bancada.



Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 120-121, 135).

Cada peça produzida é submetida a uma inspeção visual rigorosa, com o objetivo de garantir a ausência de falhas estruturais, porosidades ou resíduos de revestimento. O processo de acabamento é repetido tantas vezes quanto necessário, até que se atinja o padrão ideal para a etapa seguinte.

- **Polimento:** nesta etapa quase final, as peças são entregues ao polidor responsável e levadas à politriz para aplicação de compostos abrasivos, com o objetivo de conferir brilho intenso ao metal e realçar o acabamento superficial.

Após o polimento, de acordo com Santos (2017), as joias são fervidas e lavadas em uma solução de água, sabão de coco e amônia, para remover qualquer resíduo dos compostos utilizados, deixando-as prontas para as etapas seguintes, como a cravação de gemas, aplicação de acabamentos adicionais ou gravações personalizadas. Na Figura 60 a seguir, temos um exemplo dessa fase do processo.

Figura 60 – Processo de polimento e lavagem de uma joia.

Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 137-138).

- **Cravação das gemas:** finalmente, entramos na reta final do processo produtivo. Nesse momento, as joias são entregues ao especialista responsável pela aplicação das gemas. Cada peça é inspecionada para verificar se as garras, trilhos ou cavidades destinadas à elas estão bem definidas e livres de resíduos.

  Os ajustes e refinamentos necessários são realizados com o uso de ferramentas específicas para cravação, preparando adequadamente o assento e garantindo a fixação segura de cada gema (Santos, 2017). Exemplificamos na Figura 61 abaixo, essa fase do processo.

Figura 61 – Exemplo de processo de cravação em garra e inglesa.

Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 267 e 269).

Com o auxílio de uma lupa, o cravador realiza a inspeção final de cada gema, verificando a ausência de riscos, lascas ou folgas, assegurando que todas estão firmes e bem cravadas. Em seguida, cada joia é limpa, removendo quaisquer resíduos de polimento ou partículas de poeira de prata ou ouro, e passa pelo processo de lustro para aumentar seu brilho (Figura 62), deixando-a pronta para entrega, encerrando assim o processo de fabricação.

Figura 62 – Exemplo da etapa de lustro da peça.

Fonte: Adaptado de Santos (2017, p. 192).

Resultado: Coleção Forma & Função

7 Resultado: Coleção Forma & Função

Desenvolvida com uma estética contemporânea, mas que ainda reflete a tradição existente por trás das joias de formatura, apresentamos a seguir a Coleção Forma & Função completa e renderizada nas Figuras 63 a 88. Nosso objetivo era conseguir atender da melhor forma possível um público heterogêneo, com gostos e estilos diferentes, e por esse motivo, ao invés de desenvolver apenas anéis de formatura, que é o tradicional, criamos também outras peças, como colares, pingentes e pulseiras, oferecendo assim uma gama maior de opções para os formandos e profissionais da área.

A inspiração para o nome da coleção e das peças que veremos a seguir, surgiu dos conceitos utilizados no trabalho dos principais designers que atuaram no processo de consolidação da área no Brasil.[74] Como forma de reconhecimento à sua contribuição, decidimos homenageá-los, nomeando as joias da coleção com termos adaptados que combinassem com a estética de cada peça.

Produzida fisicamente[75] em prata 925 (Figuras 89 a 100), mas com possibilidade de produção também em ouro amarelo, branco ou rosa, a Coleção Forma & Função conta com 30 peças no total, sendo formada por oito anéis, quatro pares de brinco, dois colares, três pingentes para uso em colar, oito berloques para uso em pulseira ou colar, quatro pulseiras e um bracelete. Algumas das peças podem ser usadas em conjunto (mas são vendidas separadamente) e algumas também oferecem possibilidade de personalização, com a gravação do nome do formando, curso e ano de formação.

A coleção será lançada no dia da apresentação deste trabalho e ficará disponível para compra através do Instagram ou do site Ana Caroline Joias®.[76]

74 Esses designers foram apresentados no Capítulo 2 (página 32).

75 Apenas sete peças foram produzidas fisicamente, visando a economia de recursos financeiros.

76 Instagram: @anacarolinejoias Site: https://anacarolinejoias.com.br

Figura 63 – Anel Nav Palanto.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 64 – Anel Ret Palanto.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 65 – Brinco Metalinguagem.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 66 – Brinco Signo.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 67 – Pingente Signo.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 68 – Anel Signo.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 69 – Pingente Concreto.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 70 – Anel Concreto.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 71 – Pulseira Concreto.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 72 – Anel Vetorial.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 73 – Pingente Síntese.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 74 – Pulseira Síntese.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 75 – Anel Fundamento.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 76 – Bracelete Fundamento.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 77 – Berloques Essência.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 78 – Sugestão de uso dos Berloques Essência.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 79 – Colar Forma.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 80 – Brinco Forma.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 81 – Pulseira Forma.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 82 – Anel Forma.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 83 – Linha Forma completa.
Fonte: As autoras (2025).

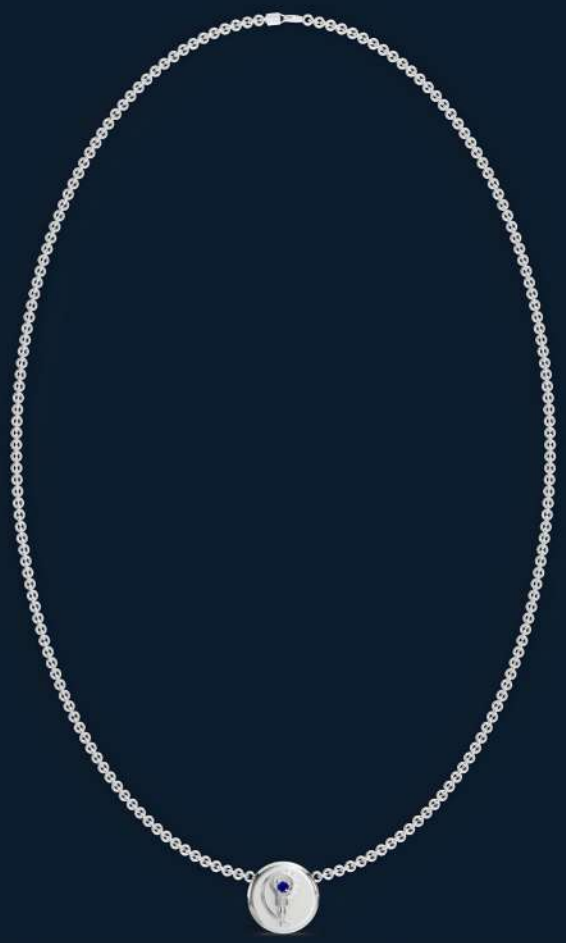


Figura 84 – Colar Função.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 85 – Brinco Função.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 86 – Pulseira Função.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 87 – Anel Função.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 88 – Linha Função completa.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 89 – Brinco Forma, anel Vetorial, pingente Signo e berloque Essência – Símbolo Completo. Produzidos em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Figura 90 – Brinco Signo, anel Vetorial, pingente Signo e berloque Essência – Símbolo Completo. Produzidos em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Figura 91 – Anel Vetorial, pingente Signo e anel Forma. Produzidos em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Figura 92 – Brinco e colar Forma.
Produzidos em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Figura 93 – Brinco Forma e brinco Signo.
Produzidos em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Figura 94 – Anel Vetorial em prata 925.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 95 – Brinco Signo em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Figura 96 – Pingente Signo em prata 925.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 97 – Berloque Essência – Símbolo Completo em prata 925.
Fonte: As autoras (2025).

Figura 98 – Brinco Forma em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Figura 99 – Colar Forma em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Figura 100 – Anel Forma em prata 925.

Fonte: As autoras (2025).

Conclusão

8

8 Conclusão

Este trabalho foi idealizado com o objetivo de desenvolver uma coleção de joias de formatura para o curso de Design de Produto, visando oferecer aos formandos uma identidade visual capaz de celebrar e eternizar sua conquista acadêmica, contribuindo para a valorização da profissão e promovendo representatividade no cenário educacional e profissional. Para isso, foram estabelecidos três objetivos específicos: criar um símbolo que representasse a área de Design de Produto; definir uma gema e uma cor igualmente representativas; e, por fim, desenvolver e produzir a coleção de joias de formatura.

A criação do símbolo e a escolha da gema e da cor eram necessárias por serem elementos fundamentais das joias de formatura. Como a área de Design de Produto não possui um conselho regulamentador que possa legislar sobre esses itens, não há definições oficiais, embora diferentes versões circulem no mercado joalheiro sem registro, justificativa ou validação quanto à sua origem. Assim, buscamos propor essas definições com base em pesquisas sobre a história e os desafios da área no Brasil, bem como em análises da simbologia das gemas, cores e quatro elementos representativos (lâmpada, engrenagem, caneta e Espiral Logarítmica de Fibonacci), apresentando ao Design de Produto um conjunto composto por símbolo, gema e cor, com embasamento e registro de seu desenvolvimento.

Com esses elementos definidos, foi possível avançar para o desenvolvimento e produção da coleção, apoiados por referências teóricas de livros e artigos sobre joias, metais e gemas, além da experiência profissional de uma das autoras, com quinze anos de atuação no setor joalheiro. Dessa forma, foi possível definir as peças, os materiais, os acabamentos e o passo a passo produtivo que melhor otimizasse o tempo de fabricação.

Todo o processo de pesquisa, criação, desenvolvimento e produção seguiu uma metodologia baseada nos pontos em comum entre os trabalhos de Esteves (2021), Cidade e Palombini (2022) e Picoli (2012). Esse percurso resultou na Coleção Forma & Função, composta por 30 peças no total: oito anéis, quatro pares de brinco, dois colares, três pingentes para colar, oito berloques para pulseira ou colar, quatro pulseiras e um bracelete. Dentre essas peças, sete foram produzidas fisicamente em prata 925, embora todas possam ser confeccionadas também em ouro.

O design das peças foi idealizado considerando o público-alvo, formado majoritariamente por formandos e profissionais de Design de Produto, além de familiares que buscam presentear seus entes queridos. Em sua maioria, são jovens adultos entre 20 e 40 anos, pertencentes às

classes A, B e C, que valorizam o design autoral, a estética simbólica e o produto artesanal. São consumidores conscientes, conectados digitalmente e interessados em produtos personalizados que expressem sua identidade profissional. Esse perfil guiou a criação de uma coleção de estética contemporânea, mas ainda alinhada à tradição das joias de formatura.

Ao analisar a coleção produzida, consideramos que os objetivos foram alcançados, resultando em joias que expressam reconhecimento profissional à área. Sabemos, porém, que a ausência de um conselho regulamentador para o Design de Produto impede a adoção oficial do símbolo, da gema e da cor definidos. Ainda assim, observamos em nossa pesquisa que, antes mesmo da existência de Conselhos representativos, diversas profissões, como medicina e arquitetura, tiveram seus símbolos, gemas e cores estabelecidos por convenção. Assim, registramos e documentamos aqui nossa proposta, desejando que encontre aceitação entre os profissionais da área e que, quem sabe um dia, possa vir a ser consolidada oficialmente.

Referências

REFERÊNCIAS

1 CRÔNICAS. *In*: BÍBLIA. **Bíblia Pão da Vida.** Versão King James Atualizada. Aplicativo sob autorização da Sociedade Bíblica Ibero-Americana & Abba Press© 2001, lançado em 2016, versão atual: 2.5.1. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.frizeiro.bibliakja. Acesso em: 05 nov. 2025.

ADOBE. Inspiração na cor turquesa. **Adobe Express**, [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://www.adobe.com/br/express/colors/turquoise. Acesso em: 11 nov. 2025.

AGÊNCIA SENADO. Aprovado projeto que regulamenta profissão de designer. **Senado Notícias**, Brasília, 2015. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/09/30/aprovado-projeto-que-regulamenta-profissao-de-designer. Acesso em: 10 nov. 2025.

ALEXANDRE Wollner e a Formação do Design Moderno no Brasil. Coordenação: André Stolarski. Direção: Gustavo Moura. Produção: Alexandre Seara e Luis Marcelo Mendes. [*S.l.*]: Tecnopop, 2005. 1 DVD (85 min). Acompanha o livro de mesmo nome com 112 p.

ANDRÉ, Eduardo. Septímio Severo - Déspota Aplicado. **Blog Histórias de Roma**, São Paulo, 04 fev. 2023. Disponível em: https://historiasderoma.com/2023/02/04/septimio-severo-despota-aplicado. Acesso em: 10 nov. 2025.

ANGELOZZI, Gilberto A. **A Águia e a Cruz:** Identificação cristã pelos romanos entre 54 e 117 d.C. Orientadora: Drª. Sonia Regina Rebel de Araújo. 2003. 222 f. Dissertação (Pós-Graduação em História) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/handle/1/17302. Acesso em: 08 nov. 2025.

AQUINO, Daniela de; MAURO, Carlos E. A sustentabilidade inserida no processo de fabricação por cera perdida no segmento joalheiro. *In*: ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ, 3., 2009, Balneário Camboriú. **Coleção** [...]. Florianópolis: Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/240202. Acesso em: 08 nov. 2025.

ART OURO. Conheça os 10 principais tipos de pedras preciosas. **Blog Art Ouro**, Teófilo Otoni, [2015]. Disponível em: https://artouro.com.br/blog/conheca-os-10-principais-tipos-de-pedras-preciosas/. Acesso em: 10 nov. 2025.

AS PEDRAS preciosas mais usadas na Joalheria do Brasil. [*S.l.*: *s.n.*], 2024. 1 vídeo (18 min.). Publicado pelo canal Ivan Pedras Preciosas. Disponível em: https://youtu.be/0PgSHOnuMdQ?si=QMOZOgFqDNQjuwkp. Acesso em: 10 nov. 2025.

ASSOCIAÇÃO DOS DESIGNERS DE PRODUTO - ADP. Código de Ética Profissional do Design de Produto. **Turma do D**, [*S.l.*], [2010]. Disponível em: https://turmadod.com/alunos/downloads/4s2010_2/etica_legislacao/Codigo_de_Etica_Design_Produto.pdf. Acesso em: 05 maio 2025.

AULA 10: Psicologia das Formas no Design. [*S.l.*: *s.n.*], 2024. 1 vídeo (9 min.). Publicado pelo canal Roger Bif. Disponível em: https://youtu.be/gdW8M07d3I4?si=YU9LP1c_AEEFnqLY. Acesso em: 10 nov. 2025.

ÁUREO. *In*: DICIONÁRIO Oxford Languages. [*S.l.*]: Oxford University Press, c2025. Disponível em: https://www.google.com/search?q=Significado+de+Áureo. Acesso em: 27 out. 2025.

BASAGLIA, Fernando. Ductilidade: entenda o que é e como identificar. **Blog Metalúrgica São Raphael**, [*S.l.*], 25 jun. 2021. Disponível em: https://saoraphael.com/blog/ductilidade/. Acesso em: 13 ago. 2025.

BASÍLIO, Márcio. Afinal, como se formaram os Elementos Químicos? **Curso de Graduação em Química Tecnológica - CEFET - MG**, Belo Horizonte, 01 fev. 2021. Disponível em: https://www.quimicatecnologica.bh.cefetmg.br/2021/02/01/como-os-elementos-quimicos-foram-formados/. Acesso em: 10 nov. 2025.

BERLOQUE. *In*: DICIONÁRIO Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis On-line. [*S.l.*]: Editora Melhoramentos, c2025. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/berloque. Acesso em: 25 out. 2024.

BIBLIOTECAS ESPM. Normas para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos. **Normas ABNT ESPM**, [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://normas-abnt.espm.br/index.php?title=Normas_para_Apresentação_de_Trabalhos_Acadêmicos. Acesso em: 09 nov. 2025.

BRANCO, Pércio de M. Algumas Gemas Clássicas. **Serviço Geológico do Brasil - SGB**, [*S.l.*], c2024b. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/algumas-gemas-classicas. Acesso em: 11 nov. 2025.

BRANCO, Pércio de M. Metais Preciosos. **Serviço Geológico do Brasil - SGB**, [*S.l.*], c2024a. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/metais-preciosos. Acesso em: 11 nov. 2025.

BRASÍLIA. Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Manual Técnico de Gemas.** 4. ed. rev. e atual. Brasília: IBGM, DNPM, 2009. 220 p. Disponível em: https://www.gemologiaibgm.com.br/laboratorio/wp-content/uploads/2011/11/MTG20091.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

BRITANNICA EDITORS. VITRUVIUS. *In*: **Encyclopedia Britannica.** [*S.l.*]: Encyclopedia Britannica, Inc., [2024]. Disponível em: https://www.britannica.com/biography/Vitruvius. Acesso em: 24 out. 2025.

BRITISH COUNCIL. Ivy League: Conheça as melhores universidades dos EUA. **British Council Brasil**, [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://www.britishcouncil.org.br/exame/ielts/blog/universidades-ivy-league. Acesso em: 11 nov. 2025.

BROWN, Scott C. Class Ring: When words aren't enough. **About Campus: Enriching the Student Learning Experience**, v. 8, n. 3, p. 29-30, jul./aug. 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1177/108648220300800307. Acesso em: 08 nov. 2025.

BÜRDEK, Bernhard E. **Design:** história, teoria e prática do design de produtos. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

CALLISTER JÚNIOR, William. D.; RETHWISCH, David G. **Ciência e engenharia de materiais:** uma introdução. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

CAMARGO, Guto. A arte do desenho a bico de pena resiste. **Revista Pirralha**, [*S.l.*], 12 dez. 2023. Disponível em: https://revistapirralha.com.br/o-desenho-a-bico-de-pena-persiste. Acesso em: 11 nov. 2025.

CAMPOS, Tiago S. Idade dos Metais. **História do Mundo**, [*S.l.*], [2023]. Disponível em: https://www.historiadomundo.com.br/pre-historia/idade-metais.htm. Acesso em: 10 nov. 2025.

CANETA. *In*: DICIONÁRIO Oxford Languages. [*S.l.*]: Oxford University Press, c2025. Disponível em: https://www.google.com/search?q=caneta+definição. Acesso em: 09 nov. 2025.

CANETA. *In*: ORIGEM da Palavra. [*S.l.*: *s.n.*], [2015?]. Disponível em: https://origemdapalavra.com.br/pergunta/caneta. Acesso em: 09 nov. 2025.

CARA, Milene S. **Do desenho industrial ao design no Brasil:** uma bibliografia crítica para a disciplina. Orientador: Dr. Luciano Migliaccio. 2008. 182 f. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São

Paulo, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.11606/D.16.2008.tde-03032010-101037. Acesso em: 08 nov. 2025.

CARMO, Mayara. Explorando O Simbolismo Por Trás Das Joias Do Antigo Egito. **Vida no Egito**, [*S.l.*], 28 fev. 2023. Disponível em: https://vidanoegito.com/2023/02/28/explorando-o-simbolismo-por-tras-das-joias-do-antigo-egito/. Acesso em: 10 nov. 2025.

CAROL JUSTE JOIAS. Tonalidades do ouro: quais são as cores das ligas do ouro 18k. **Carol Juste**, Belo Horizonte, c2025. Disponível em: https://byjuste.com/tonalidades-do-ouro-quais-sao-as-cores-das-ligas-do-ouro-18k/. Acesso em: 11 nov. 2025.

CARTWRIGHT, Mark. O Ouro na Antiguidade. **World History Encyclopedia**, [*S.l.*], 04 abr. 2014. Disponível em: https://www.worldhistory.org/trans/pt/1-10329/o-ouro-na-antiguidade/. Acesso em: 10 nov. 2025.

CASA DAS ALIANÇAS. Tipos de Pedras Preciosas Utilizadas nas Joias. **Blog da Casa das Alianças**, [*S.l.*], 03 jun. 2022. Disponível em: https://blog.casadasaliancas.com.br/tipos-de-pedras-preciosas/. Acesso: 10 nov. 2025.

CAVALCANTE, Rafael. O Símbolo da Profissão. **Conselho Regional de Administração do Ceará**, Fortaleza, 28 mar. 2019. Disponível em: https://www.craceara.org.br/index.php/institucional/simbolo-da-profissao. Acesso em: 10 nov. 2025.

CEIA, Carlos. ÍCONE. *In*: **E-Dicionário de Termos literários de Carlos Ceia**. [*S.l.*: *s.n.*], 2009. Disponível em: https://edtl.fcsh.unl.pt/encyclopedia/icone. Acesso em: 09 nov. 2025.

CENTRO DE INFORMAÇÃO METAL MECÂNICA - CIMM. Definição - O que é Maleabilidade. **CIMM**, [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://www.cimm.com.br/portal/verbetes/exibir/518-maleabilidade#. Acesso em: 11 nov. 2025.

CHEVALIER, Jean; GHEERBRANT, Alain. **Dicionário de símbolos:** mitos, sonhos, costumes, gestos, formas, figuras, cores, números. 9. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1995.

CIDADE, Mariana K.; PALOMBINI, Felipe. L. Design de joias: proposição de metodologia para ensino voltado ao mercado joalheiro. **Design e Tecnologia**, v. 12, n. 24, p. 57-72, set. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.23972/det2022iss24pp57-72. Acesso em: 03 nov. 2025.

COETZER, Theo. In a Class of Its Own: The Story of Class Rings. **Blog Habilitate**, [*S.l.*], 10 may 2021. Disponível em: https://

habilitateblog.com/in-a-class-of-its-own-the-history-of-class-rings/. Acesso em: 09 jan. 2025.

COIMBRA, Álvaro da V. Noções sôbre numismática. **Revista de História**, São Paulo, v. 12, n. 25, p. 241-275, abr. 1956. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9141.v12i25p241-275. Acesso em: 08 nov. 2025.

COLISEU. Pedras preciosas: conheça as principais e mais procuradas. **Blog Coliseu**, [*S.l.*], [21 ago. 2023]. Disponível em: https://blog.coliseu.com.br/2023/08/21/pedras-preciosas-conheca-as-gemas-mais-cobicadas-do-mundo/. Acesso em: 10 nov. 2025.

COMUNICAÇÃO UFLA. Dicas de português: Como escrever siglas. **Universidade Federal de Lavras**, Lavras, 2018. Disponível em: https://ufla.br/noticias/ensino/12510-dicas-de-portugues-como-escrever-siglas. Acesso em: 24 out. 2025.

CONOVER, Emily. Neutron star collision showers the universe with a wealth of discoveries. **Science News**, Washington, 16 oct. 2017. Disponível em: https://www.sciencenews.org/article/neutron-star-collision-gravitational-waves. Acesso em: 10 nov. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ADMINISTRAÇÃO. Saiba mais sobre a profissão de Administrador no Brasil. **CFA**, Brasília, [out. 2020]. Disponível em: https://cfa.org.br/administracao-administracao/administracao-sobre-a-profissao/. Acesso em: 11 nov. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA - CFBIO. Apresentação Institucional. **CFBio**, Brasília, c2025. Disponível em: https://cfbio.gov.br/apresentacao-institucional/. Acesso em: 11 nov. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ECONOMIA. **Guia de Orientação Profissional:** Profissão de Economista. 2. ed. Brasília, [2023?]. Disponível em: https://cofecon.org.br/cofecon/download/guiaprofissao.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ECONOMIA. Resolução nº 1.939, de 3 de agosto de 2015. Dispõe sobre os símbolos representativos da profissão de economista, o juramento da profissão e dá outras providências. Brasília, DF: COFECON, 2015. Disponível em: https://cofecon.org/transparencia/files/atos_normativos/Res/2015/Res-2015(19).pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. Resolução COFEN nº 218/1999, de 09 de junho de 1999. Aprova o Regulamento que disciplina sobre Juramento, Símbolo, Cores e Pedra utilizados na Enfermagem. Brasília, DF: COFEN, 1999. Disponível em: https://

www.cofen.gov.br/resoluo-cofen-2181999/. Acesso em: 09 nov. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Manual de Identidade Visual.** Ed. 2019. [*S.l.*: *s.n.*], [2023]. Disponível em: https://www.confea.org.br/midias/confea_manual_da_marca_2023.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq. Tabela de áreas do Conhecimento. **Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil - Lattes**, Brasília, 2025. Disponível em: https://lattes.cnpq.br/web/dgp/arvore-do-conhecimento. Acesso em: 24 out. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DA PARAÍBA. Símbolos da Contabilidade. **CRCPB**, João Pessoa, [maio 2012]. Disponível em: https://crcpb.org.br/crc-pb/simbolos-da-contabilidade/. Acesso em: 11 nov. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DE MATO GROSSO. Caduceu – A simbologia da Ciência Contábil. **CRCMT**, Cuiabá, c2020. Disponível em: https://www.crcmt.org.br/profissao-contabil/caduceu-a-simbologia-da-ciencia-contabil. Acesso em: 11 nov. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SÃO PAULO. ART- Anotação de Responsabilidade Técnica. **CREA-SP**, São Paulo, c2025. Disponível em: https://www.creasp.org.br/perguntas-frequentes/art-anotacao-de-responsabilidade-tecnica. Acesso em: 11 nov. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DA PARAÍBA. Símbolo da Medicina Veterinária. **CRMVPB**, João Pessoa, [abr. 2021]. Disponível em: https://www.crmvpb.org.br/simbolo-da-medicina-veterinaria. Acesso em: 11 nov. 2025.

CONSTANTINO, Clóvis F. Símbolo da medicina: hora de parar a confusão. **CREMESP - Conselho Regional de Medicina**, São Paulo, nov. 2010. Disponível em: https://www.cremesp.org.br/?siteAcao=Jornal&id=1371. Acesso em: 10 nov. 2025.

CONVENCIONAL. *In*: DICIONÁRIO Caldas Aulete Digital. [*S.l.*]: Lexikon Editora Digital, c2025. Disponível em: https://www.aulete.com.br/convencional. Acesso em: 09 nov. 2025.

CORTELETI, Glenda H. Faixas de formatura: qual a cor de cada curso e o que significam? **Blog UNIVALE**, Governador Valadares, 27 jan. 2023. Disponível em: https://univale.br/faixas-de-formatura-cor-de-cada-curso-e-significado/. Acesso em: 10 nov. 2025.

DA REDAÇÃO. A saborosa origem do quilate, a medida usada para classificar joias. **Aventuras na História**, [*S.l.*], 27 jun. 2021. Disponível em: https://aventurasnahistoria.com.br/noticias/almanaque/saborosa-origem-do-quilate-medida-usada-para-classificar-joias.phtml. Acesso em: 10 nov. 2025.

DA REDAÇÃO. Cada profissão tem seu símbolo. Veja se você sabe identificar. **Gazeta do Povo**, [*S.l.*], 21 dez. 2018. Disponível em: https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/cada-profissao-tem-seu-simbolo-veja-se-voce-sabe-identificar-1pearflml3af7fk4rg3dhzf66/. Acesso em: 10 nov. 2025.

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E CULTURA ABRA. Dieter Rams: o homem que criou os princípios do bom design. **Blog ABRA - Academia Brasileira de Arte**, São Paulo, 16 jun. 2025. Disponível em: https://abra.com.br/artigos/dieter-rams-o-homem-que-criou-os-principios-do-bom-design/. Acesso em: 10 nov. 2025.

EMBLEMA. *In*: DICIONÁRIO Caldas Aulete Digital. [*S.l.*]: Lexikon Editora Digital, c2025. Disponível em: https://www.aulete.com.br/emblema. Acesso em: 09 nov. 2025.

ENGRENAGEM. *In*: DICIONÁRIO brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis On-line. [*S.l.*]: Editora Melhoramentos, c2025. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/engrenagem. Acesso em: 26 out. 2025.

ENGRENAGEM. *In*: DICIONÁRIO Oxford Languages. [*S.l.*]: Oxford University Press, c2025. Disponível em: https://www.google.com/search?q=engrenagem+significado. Acesso em: 09 nov. 2025.

EPIGRAMA. *In*: DICIONÁRIO Caldas Aulete Digital. [*S.l.*]: Lexikon Editora Digital, c2025. Disponível em: https://www.aulete.com.br/epigrama. Acesso em: 09 nov. 2025.

EPSTEIN, Isaac. **O Signo**. 4. ed. São Paulo: Editora Ática, 1991.

EQUIPE VIVA DECORA. Conheça e Entenda o Significado do Símbolo da Arquitetura. **Blog Magazine Viva Decora**, [*S.l.*], 22 abr. 2025. Disponível em: https://arquitetura.vivadecora.com.br/simbolo-da-arquitetura/. Acesso em: 11 nov. 2025.

ESCOLA SUPERIOR DE PUBLICIDADE E MARKETING. Auresnede Pires Stephan. **ESPM**, [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://www.espm.br/professores/auresnede-pires-stephan. Acesso em: 11 nov. 2025.

ESTEVES, Léticia G. **Design, joalharia e ouro:** concepção e desenvolvimento de uma colecção para a Dandelion. Orientador:

Luciana Barbosa. 2021. 127 f. Dissertação (Mestrado em Design de Produto) - Escola Superior de Artes e Design, Matosinhos, 2021. Disponível em: http://hdl.handle.net/10400.26/36506. Acesso em: 03 nov. 2025.

EUCLIDES como o pai da geometria | Introdução à geometria euclidiana | Geometria | Khan Academy. [*S.l.*: *s.n.*], 2012. 1 vídeo (8 min.). Publicado pelo canal Khan Academy. Disponível em: https://youtu.be/WqzK3UAXaHs?si=wd92klh6xGH8gCFu. Acesso em: 10 nov. 2025.

ÊXODO. *In*: BÍBLIA. **Bíblia Pão da Vida.** Versão King James Atualizada. Aplicativo sob autorização da Sociedade Bíblica Ibero-Americana & Abba Press© 2001, lançado em 2016, versão atual: 2.5.1. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.frizeiro.bibliakja. Acesso em: 05 nov. 2025.

FACHINI, Tiago. Símbolos da advocacia: conheça os principais, seus significados e origens. **Projuris**, [*S.l.*], 31 jan. 2019. Disponível em: https://www.projuris.com.br/blog/simbolos-da-advocacia/. Acesso em: 10 nov. 2025.

FARFETCH. A história das Joias. **Farfetch**, [*S.l.*], 30 out. 2020. Disponível em: https://www.farfetch.com/br/style-guide/street-style/historia-das-joias. Acesso em: 11 nov. 2025.

FATEC TATUAPÉ - VICTOR CIVITA. Design de Produto. **Fatec Tatuapé - Victor Civita**, São Paulo, c2025. Disponível em: https://fatectatuape.cps.sp.gov.br/design-de-produto. Acesso em: 11 nov. 2025.

FELIX, Jaciara; SANTANA, Marília. **Guia de normalização para trabalhos acadêmicos.** Garanhuns: Sistema Integrado de Biblioteca da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, 2025. 74 p. Disponível em: https://ufape.edu.br/sites/default/files/2025-02/Guia%20de%20Orientação%20de%20Normalização%20para%20Trabalhos%20Acadêmicos%20-%202025.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

FERNANDES, Nathan. Agora é oficial: somos mesmo feitos de poeira de estrela. **Galileu**, [*S.l.*], 11 jan. 2017. Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2017/01/agora-e-oficial-somos-mesmo-feitos-de-poeira-de-estrela.html. Acesso em: 10 nov. 2025.

FERREIRA, Edirlei. Resumo sobre o Símbolo da Medicina Veterinária. **VeteriAmar PDFs**, Nova Dourados, c2025. Disponível em: https://veteriamarpdfs.wordpress.com/resumo-sobre-o-simbolo-da-medicina-veterinaria. Acesso em: 11 nov. 2025.

FOX, James. **The world according to color:** a cultural history. New York: St. Martin's Press, 2022.

FUNARO, Vânia M. B. de O.; AGUIAR, Giseli A. de; LAET, Maria A. **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: parte I (ABNT).** 5. ed. v. 9. São Paulo: Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais da USP/Universidade de São Paulo, 2024. 77 p. Cadernos de Estudos. Disponível em: https://doi.org/10.11606/9786598386221. Acesso em: 09 nov. 2025.

GEMMA. *In*: GOOGLE Tradutor. [*S.l.*: *s.n.*], c2025. Disponível em: https://translate.google.com.br/?hl=pt-BR&sl=la&tl=pt&text=Gemma%0A&op=translate. Acesso em: 05 nov. 2025.

GÊNESIS. *In*: BÍBLIA. **Bíblia Pão da Vida.** Versão King James Atualizada. Aplicativo sob autorização da Sociedade Bíblica Ibero-Americana & Abba Press© 2001, lançado em 2016, versão atual: 2.5.1. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.frizeiro.bibliakja. Acesso em: 05 nov. 2025.

GLASSDOOR. Salários de Design De Produto (Brasil). **Glassdoor**, [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://www.glassdoor.com.br/Salários/design-de-produto-salário-SRCH_KO0,17.htm. Acesso em: 11 nov. 2025.

GLASSDOOR. What is Glassdoor? **Glassdoor**, [*S.l.*], 29 apr. 2025. Disponível em: https://help.glassdoor.com/s/article/What-is-Glassdoor?language=en_US. Acesso em: 11 nov. 2025.

GOLA, Eliana. **A joia:** história e design. 3. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2021.

GOMES FILHO, João. **Design do objeto:** bases conceituais. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

GOMES, Luís. EMBLEMA. *In*: **E-Dicionário de Termos literários de Carlos Ceia.** [*S.l.*: *s.n.*], 2009. Disponível em: https://edtl.fcsh.unl.pt/encyclopedia/emblema. Acesso em: 09 nov. 2025.

GRAPPI, Silvana B. Primavera: a sustentabilidade como foco em uma coleção de joias. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 12., 2016, Belo Horizonte. **Anais** [...]. São Paulo: Blucher, 2016. p. 5457-5469. Disponível em: https://doi.org/10.5151/despro-ped2016-0468. Acesso em: 08 nov. 2025.

HAJE, Lara. Projeto regulamenta profissão de designer. **Agência Câmara Notícias**, Brasília, 2017. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/521620-PROJETO-REGULAMENTA-

PROFISSAO-DE-DESIGNER. Acesso em: 10 nov. 2025.

HALL, Judy. **A Bíblia dos cristais:** o guia definitivo dos cristais. São Paulo: Editora Pensamento, 2008.

HELLER, Eva. **A psicologia das cores:** como as cores afetam a emoção e a razão. 1. ed. São Paulo: Editora Garamond, 2014.

HENRIQUE, Lucas. De onde vem o Símbolo da Engenharia? **Blog da Engenharia**, [*S.l.*], 04 jan. 2021. Disponível em: https://blogdaengenharia.com/engenharia/engenharia-civil/simbolo-da-engenharia-de-onde-vem. Acesso em: 10 nov. 2025.

HILL, David R. SPIRALS. **Demos with Positive Impact**, [*S.l.*], c2021. Disponível em: https://mathdemos.org/calculus/SPIRALS. Acesso em: 10 nov. 2025.

HÜBNER, Ronald. Golden spiral or Fibonacci spiral: Which is more beautiful and why? **i-Perception**, v. 15, n. 2, mar./apr. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1177/20416695241243319. Acesso em: 08 nov. 2025.

ÍCONE. *In*: DICIONÁRIO Caldas Aulete Digital. [*S.l.*]: Lexikon Editora Digital, c2025. Disponível em: https://www.aulete.com.br/icone. Acesso em: 09 nov. 2025.

INSIGHT. *In*: CAMBRIDGE English-Portuguese Dictionary. [*S.l.*]: Cambridge University Press & Assessment, c2025. Disponível em: https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles-portugues/insight. Acesso em: 09 nov. 2025.

JAFET NUMISMÁTICA. Obol de Caronte, o Barqueiro da Mitologia Grega. **Blog Jafet Numismática**, [*S.l.*], [out. 2020]. Disponível em: https://jafetnumismatica.com.br/obolo-de-caronte-mitologia-grega-barca/. Acesso em: 10 nov. 2025.

JITO. *In*: DICIONÁRIO Oxford Languages. [*S.l.*]: Oxford University Press, c2025. Disponível em: https://www.google.com/search?q=Significado+Jito. Acesso em: 22 nov. 2025.

JOIAS & DESIGN: A revista de quem cria e produz joias. [*S.l.*: *s.n.*], abr. 2015. Disponível em: https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/141613/mod_resource/content/1/ebook-gemas-para-joalheria-e-dicas-de-identificacao-das-gemas-151027172848-lva1-app6892%20%281%29.pdf. Acesso em: 9 nov. 2025.

KLEIN, Cornelis; DUTROW, Barbara. **Manual de ciência dos minerais.** 23. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

KLIAUGA, Andréa M.; FERRANTE, Maurizio. **Metalurgia básica para ourives e designers - do metal à joia.** São Paulo: Blucher, 2009.

LAMANNA, Neide (coord). **História da Iluminação.** [*S.l.*]: Trust Iluminação, [2024]. *E-book*. Disponível em: https://trustiluminacao.com.br/wp-content/uploads/2024/01/historia-da-iluminacao.pdf. Acesso em: 07 nov. 2025.

LÂMPADA. *In*: DICIONÁRIO Oxford Languages. [*S.l.*]: Oxford University Press, c2025. Disponível em: https://www.google.com/search?q=lampada+significado. Acesso em: 09 nov. 2025.

LICCARDO, Antonio. Mineralogia e Gemologia. *In*: LICCARDO, Antonio; GUIMARÃES, Gilson B. (org.). **Geodiversidade na educação.** Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014. cap. 4, p. 41-54. *E-book*. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1yGk_fc5YcAbB6rF8-KLJS1YMt4SsqHyr/view. Acesso em: 07 nov. 2025.

LICCARDO, Antonio; GUIMARÃES, Gilson B,; PIMENTEL, Carla S. (org.). **Minerais:** características e principais propriedades. 2. ed. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2016. *E-book*. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1iMBmdfIWo1Q-hkgP9KQrQYBXckuJZjSB/view. Acesso em: 07 nov. 2025.

LIKAVEC, Wayne. It's Not Easy Being Blue. **DayGlo Color Corp**, [*S.l.*], 28 apr. 2020. Disponível em: https://www.dayglo.com/blog/archive/its-not-easy-being-blue/. Acesso em: 10 nov. 2025.

LINK, Luiza C.; TABARELLI, Taiane R. E. O mercado brasileiro de joias em ouro e as tecnologias atuais disponíveis para produção industrial. **Disciplinarum Scientia | Artes, Letras e Comunicação**, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 43–57, 2016. Disponível em: https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumALC/article/view/1829. Acesso em: 08 nov. 2025.

LISBOA, Alexandre; BARIN, Claudia S. Eletrodeposição de Ligas Metálicas Nobres para Fabricação de Jóias e Jóias Folheadas. **Unopar Científica Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 8, n.1, p. 27-33, nov. 2009. Disponível em: https://silo.tips/download/eletrodeposiao-de-ligas-metalicas-nobres-para-fabricaao-de-joias-e-joias-folhead#. Acesso em: 08 nov. 2025.

LIVIO, Mario. **Razão áurea:** a história de Fi, um número surpreendente. Rio de Janeiro: Editora Record, 2006.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial:** Bases para a configuração dos produtos industriais. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 2001.

LOPES, Caroline. Ouro rosê: o que é e como a cor é obtida? **Blog Virtual Joias**, [*S.l.*], 15 nov. 2021. Disponível em: https://virtualjoias.com/blog/ouro-rose-o-que-e-e-como-a-cor-e-obtida. Acesso em: 10 nov. 2025.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

MARTIN GEAR JEWELLERS. A Brief Look at the History of Class Rings (College Rings). **Blog Martin Gear Jewellers**, Dublin, [17 nov. 2022]. Disponível em: https://martingearjewellers.ie/a-brief-look-at-the-history-of-class-rings-college-rings/. Acesso em: 10 nov. 2025.

MASTIN, John. **The Chemistry, Properties and Tests of Precious Stones.** New York: Spon & Chamberlain, 1911.

MERCALDI, Marlon A.; MOURA, Monica. Definições da joia contemporânea. **ModaPalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 54–67, jan./jun. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.5965/1982615x10192017054. Acesso em: 08 nov. 2025.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Receita Federal cria Nota Fiscal Eletrônica do Ouro Ativo Financeiro para combater comércio ilegal. **Governo Federal - Ministério da Fazenda**, Brasília, 06 abr. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2023/abril/receita-federal-cria-nota-fiscal-eletronica-do-ouro-ativo-financeiro-para-combater-comercio-ilegal. Acesso em: 11 nov. 2025.

MOUNT HOLYOKE. Homepage. Hampshire, c2025. Disponível em: https://www.mtholyoke.edu. Acesso em: 11 nov. 2025.

MUNDO DA METROLOGIA. Lâmpada incandescente: símbolo de inovação que marcou a história da iluminação. **Blog Mundo da Metrologia**, São Paulo, 06 ago. 2014. Disponível em: http://www.mundodametrologia.com.br/2014/08/lampada-incandescente-simbolo-de.html. Acesso em: 10 nov. 2025.

NEW GREENFIL. Recuperação de limalhas de ouro. **New Greenfil**, Lisboa, c2025. Disponível em: https://www.newgreenfil.com/pages/recuperacao-de-limalhas-de-ouro. Acesso em: 11 nov. 2025.

NODEFORM. Precious Metals. **Nodeform**, [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://nodeform.com/pages/precious-metals. Acesso em: 05 nov. 2025.

NORTON, Robert L. **Projeto de máquinas:** uma abordagem integrada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

OITO METAIS. Ligas de ouro e suas cores. **Blog Oito Metais**, [*S.l.*], 08 jul. 2022. Disponível em: http://www.8metais.com.br/ligas-de-ouro-e-suas-cores/. Acesso em: 10 nov. 2025.

OLIVEIRA, Ayla R. de. **O Orgânico Geométrico:** Formas orgânicas criadas a partir de geometrias no desenvolvimento de Joias. Orientador: Me. Marcelo de Paula Ferreira. 2023. 99 f. Trabalho de Graduação (Tecnólogo em Design de Produto) - Faculdade de Tecnologia Victor Civita - Fatec Tatuapé, São Paulo, 2023.

ORDEM DOS ADVOGADOS DO BRASIL - SECCIONAL SÃO PAULO. Tribunal de Ética e Disciplina. Parecer E-3.048/2004. São Paulo: OAB-SP, 2004. Disponível em: https://www.oabsp.org.br/tribunal-de-etica-e-disciplina#modal=04-12-29-1500-e-30482004%5b%21%5d5. Acesso em: 09 nov. 2025.

ORTET, Luís. Série caracteres: 明 (brilhante). **Extramuros**, [*S.l.*], 04 abr. 2018. Disponível em: https://www.extramuros.net/2018/04/04/serie-caracteres-brilhante. Acesso em: 10 nov. 2025.

OUROMAR. A Origem Da Expressão Kilates. **Blog OuroMar**, [*S.l.*], 08 jul. [2022?]. Disponível em: https://ouromar.pt/pt-pt/origem-expressao-kilates/. Acesso em: 10 nov. 2025.

PARÁ. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Programa Paraense de Tecnologias. **Gemas em Destaque.** Belém: SECTAM/SEICON, 2003. 22 p. (Série Joalheiro, n.2). Disponível em: https://www.semas.pa.gov.br/download/cartilha%20de%20gemas%20final%20(gráfica).pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

PEDROSA, Julieta. Joalheria Romana: Costumes e Leis. **Blog História da Joalheria**, [*S.l.*], 11 out. 2008. Disponível em: http://historiadajoalheria.blogspot.com/2008/10/joalheria-romana-costumes-e-leis.html. Acesso em: 10 nov. 2025.

PEREIMA, João B. Desafios atuais para o Sistema Monetário Internacional. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 7, n. 4, p. 17-26, out./dez. 2011. Disponível em: https://doi.org/10.5380/ret.v7i4.25905. Acesso em: 08 nov. 2025.

PICOLI, Julia. Ensinando a projetar uma coleção de moda. **Competência**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 101-111, jul./dez. 2012. Disponível em: https://doi.org/10.24936/2177-4986.v5n2.2012.52. Acesso em: 08 nov. 2025.

PINILLOS, Miguel J. J.; GAVRILENKO, Egor. **Curso Básico de Gemologia On-line.** [*S.l.*]: Instituto Gemologico Espanhol e

IGE&Minas, 2009. Disponível em: https://www.ige.org/archivos/estudios/curso-gemologia-portugues.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

POÉSIE. Anel de formatura: cores, significado e pedra do curso. **Blog Poésie**, [*S.l.*], [2017]. Disponível em: https://blog.poesie.com.br/aneis-de-formatura/aneis-de-formatura-descubra-qual-e-pedra-do-seu-curso/. Acesso em: 10 nov. 2025.

POÉSIE. Qual é o símbolo da arquitetura, significado e anel de formatura do curso? **Blog Poésie**, [*S.l.*], [2022]. Disponível em: https://blog.poesie.com.br/aneis-de-formatura/qual-e-o-simbolo-da-arquitetura-significado-e-anel-de-formatura-do-curso/. Acesso em: 10 nov. 2025.

POÉSIE. Qual é o símbolo da engenharia, seu significado e anel do curso? **Blog Poésie**, [*S.l.*], [2019]. Disponível em: https://blog.poesie.com.br/aneis-de-formatura/qual-e-o-simbolo-da-engenharia-seu-significado-e-anel-do-curso. Acesso em: 10 nov. 2025.

POÉSIE. Top 10 – Os Maiores Diamantes do Mundo (lapidados). **Blog Poésie**, [*S.l.*], [2013?]. Disponível em: https://blog.poesie.com.br/diamantes/top-10-os-maiores-diamantes-do-mundo-lapidados/. Acesso em: 10 nov. 2025.

POMPEU, Carolina. Trabalho aprova regulamentação da profissão de designer. **Agência Câmara Notícias**, Brasília, 30 mar. 2012. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/369634-trabalho-aprova-regulamentacao-da-profissao-de-designer/. Acesso em: 10 nov. 2025.

POR UM FIO. Algumas pedras preciosas e suas utilizações na produção de joias. **Por um Fio.** [*S.l.*], 30 dez. 2023. Disponível em: https://www.porumfiojoias.com.br/post/algumas-pedras-preciosas-e-suas-utilizações-na-produção-de-joias. Acesso em: 19 maio 2025.

PRATES, Paulo R. Do Bastão de Esculápio ao Caduceu de Mercúrio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 79, n. 4, p. 434-436, out. 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0066-782X2002001300014. Acesso em: 08 nov. 2025

PRECIOSO. *In*: DICIONÁRIO Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis On-line. [*S.l.*]: Editora Melhoramentos, c2025. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/precioso. Acesso em: 06 ago. 2024.

PSICOLOGIA das FORMAS no Design Gráfico. [*S.l.*: *s.n.*], 2023. 1 vídeo (10 min.). Publicado pelo canal Design em dobro. Disponível em: https://youtu.be/52_YZYLCi5E?si=JJaNQ4pU-ErJbaBH. Acesso em: 10

nov. 2025.

REDAÇÃO BBC NEWS MUNDO. Quem foi Vitrúvio, genial arquiteto militar que inspirou obra icônica de Leonardo da Vinci. **BBC News Brasil**, [*S.l.*], 14 ago. 2022. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/curiosidades-62401831. Acesso em: 24 out. 2025.

REDAÇÃO BRQ. Product Design: entenda tudo sobre o design de produto. **Blog BRQ**, [*S.l.*], 30 jan. 2025. Disponível em: https://blog.brq.com/product-design. Acesso em: 11 nov. 2025.

REDAÇÃO MUNDO ESTRANHO. Como surgiu a caneta? **Mundo Estranho**, [*S.l.*], 18 abr. 2011. Disponível em: https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-surgiu-a-caneta. Acesso em: 10 nov. 2025.

REDAÇÃO TERRA. Como surgiram os anéis de formatura? **Terra Educar**, [*S.l.*], [2010]. Disponível em: https://www.terra.com.br/noticias/educacao/voce-sabia/como-surgiram-os-aneis-de-formatura,699959d9e3837310VgnCLD100000bbcceb0aRCRD.html. Acesso em: 10 nov. 2025.

REDE NACIONAL DE ISÓTOPOS FORENSES - RENIF. O que são isótopos? **ReNIF Brasil**, [*S.l.*], c2022. Disponível em: https://www.renifbrasil.org/o-que-são-isótopos. Acesso em: 11 nov. 2025.

REINEMANN, Bettina. The evolution of five of Adobe's iconic icons. **Adobe Design**, [*S.l.*], 07 aug. 2025.Disponível em: https://adobe.design/stories/design-for-scale/the-evolution-of-five-of-adobe-s-iconic-icons. Acesso em: 11 nov. 2025.

RENDER, Josh. ChatGPT's updated image generator is now free for all — but there's a catch. **Tom's Guide**, [*S.l.*], 2025. Disponível em: https://www.tomsguide.com/ai/chatgpts-updated-image-generator-is-now-free-for-all-but-theres-a-catch. Acesso em: 04 nov. 2025.

REZENDE, Joffre M. de. O Símbolo da Medicina. *In*: REZENDE, Joffre M. de. **À sombra do plátano:** crônicas de história da medicina. São Paulo: Editora Unifesp, 2009. cap. 2, p. 19-30. História da Medicina series, vol. 2. *E-book*. Disponível em: https://doi.org/10.7476/9788561673635. Acesso em: 07 nov. 2025.

ROCHA, Silvia C. S.; BENUTTI, Maria A.; MENEZES, Marizilda dos S. Adornos Contemporâneos: seus significados no âmbito da joia, bijuteria e ornamento corporal. **ModaPalavra e-periódico**, Florianópolis, p. 139-157, out. 2015. Edição Especial. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=514051509009. Acesso em: 08 nov. 2025.

SALES, Raquel. Engrenagem: o que é? Quais são os seus principais modelos? Aprenda TUDO sobre esse dispositivo mecânico. **Blog Acoplast Brasil**, [*S.l.*], [fev. 2019?]. Disponível em: https://blog.acoplastbrasil.com.br/engrenagem. Acesso em: 10 nov. 2025.

SAMPSON, Olen; NEEDHAM, Ariel. **Know All About Jewelry Making, Jewelry Designing and Metal Working.** Delhi: Academic Pages, 2012.

SANTOS, Rita. **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017.

SCHOLTZ, Alexandre (coord.). **Manual de Identidade Visual das Marcas do Conselho Federal de Biologia.** Ed. 2024. Brasília: [*s.n.*], 2024. Disponível em: https://cfbio.gov.br/wp-content/uploads/2024/12/CFBio-Identidade-Visual-Versao-1-Atualizada-em-11-11-2024.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

SCHUMANN, Walter. **Gemas do Mundo.** 3. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1985.

SEMPRE JOIAS. A História dos Anéis de Formatura no Brasil. **Blog Sempre Joias**, São Paulo, c2025. Disponível em: https://www.semprejoias.com.br/blog/a-historia-dos-aneis-de-formatura-no-brasil/. Acesso em: 11 nov. 2025.

SENNA, Gabriel. Pelo menos 20% da extração de ouro no Brasil é feita de forma ilegal, aponta estudo da UFMG. **Jornal da Globo**, Belo Horizonte, 11 out. 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2023/10/11/pelo-menos-20percent-da-extracao-de-ouro-no-brasil-e-feita-de-forma-ilegal-aponta-estudo-da-ufmg.ghtml. Acesso em: 10 nov. 2025.

SESI SENAI. Carreira em Design de Produto: saiba o que faz e quanto ganha esse profissional. **Blog Sesi Senai**, Florianópolis, 22 dez. 2023. Disponível em: https://blog.sesisenai.org.br/carreira-design-de-produto/. Acesso em: 11 nov. 2025.

SILVA, Antonio C. R. da. Boletim 653: Editorial do Presidente. **Conselho Regional de Contabilidade da Bahia**, Salvador, 16 maio 2018. Disponível em: https://www.crcba.org.br/boletim/boletim653/index.html. Acesso em: 10 nov. 2025.

SILVA, Laís N. M. da. **Estudo de técnicas de fundição por cera perdida com ligas de prata aplicada à joalheria.** Orientador: Dr. André Caetano Melado. 2021. 106 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Metalúrgica) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/

handle/123456789/1076. Acesso em: 08 nov. 2025.

SILVA, Maria L. P. F. da. SÍMBOLO. *In*: **E-Dicionário de Termos literários de Carlos Ceia.** [*S.l.*: *s.n.*], 2009. Disponível em: https://edtl.fcsh.unl.pt/encyclopedia/simbolo. Acesso em: 09 nov. 2025.

SÍMBOLO. *In*: DICIONÁRIO Caldas Aulete Digital. [*S.l.*]: Lexikon Editora Digital, c2025. Disponível em: https://www.aulete.com.br/simbolo. Acesso em: 09 nov. 2025.

SINÔNIMOS. Dicionário Online de Sinônimos. [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://www.sinonimos.com.br. Acesso em: 11 nov. 2025.

SLEPIAN, Michael L.; WEISBUCH, Max; RUTCHICK, Abraham M.; NEWMAN, Leonard S.; AMBADY, Nalini. Shedding light on insight: Priming bright ideas. **Journal of Experimental Social Psychology**, v. 46, n. 4, p. 696-700, jul. 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jesp.2010.03.009. Acesso em: 08 nov. 2025.

SOUZA, Gustavo D. de; RODRIGUES, Mônica A.; SILVA, Priscila P.; GUERRA, Wendell. Prata: Breve histórico, propriedades e aplicações. **Educación Química**, v. 24, n. 1, p. 14-16, jul. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0187-893X(13)73189-6. Acesso em: 8 nov. 2025.

SPECTRA MINERAIS. Quilate de pedras (CT) e quilate de ouro (K): qual a diferença? **Blog Spectra Minerais**, [*S.l.*], 27 jan. 2023. Disponível em: https://spectraminerais.com.br/blogs/novidades/quilate-de-pedras-ct-e-quilate-do-ouro-k-qual-a-diferenca. Acesso em: 10 nov. 2025.

SVISERO, Darcy P.; FRANCO, Rui R. Conceito, nomenclatura e classificação das gemas. **REM: Revista da Escola de Minas**, v. 40, n. 3, p. 3-7, 1987. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/000788341. Acesso em: 08 nov. 2025.

TCC MONOGRAFIAS E ARTIGOS. Como fazer uma conclusão de trabalho em 6 etapas. **TCC Monografias e Artigos**, Londrina, [jan. 2024]. Disponível em: https://tccmonografiaseartigos.com.br/como-fazer-conclusao-de-trabalho. Acesso em: 15 nov. 2025.

TIFFANY&CO. Tanzanite Jewelry. **Tiffany&Co. US**, [*S.l.*], c2025. Disponível em: https://www.tiffany.com/jewelry/shop/tanzanite-jewelry/. Acesso em: 11 nov. 2025.

UNITED STATES MILITARY ACADEMY WEST POINT. Academy Class Rings. **West Point**, West Point, [2023]. Disponível em: https://www.westpoint.edu/about/traditions/academy-class-rings. Acesso em: 10 nov. 2025.

UNITED STATES MILITARY ACADEMY WEST POINT. Firstie Year. **West Point**, West Point, c2025a. Disponível em: https://www.westpoint.edu/cadet-journey/firstie-milestones. Acesso em: 11 nov. 2025.

UNITED STATES MILITARY ACADEMY WEST POINT. Traditions At West Point. **West Point**, West Point, c2025b. Disponível em: https://www.westpoint.edu/about/history-of-west-point/traditions-at-west-point. Acesso em: 11 nov. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Coordenadoria Geral de Bibliotecas. Grupo de Estudos de Normas Técnicas e Documentais. **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos:** citação e referência: ABNT. São Paulo: UNESP, 2023. *E-book*. Disponível em: https://www.fct.unesp.br/Home/Biblioteca/abnt/abnt-atualizado-dez-2023.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. 09 de Setembro – Dia do Médico Veterinário. **UFPEL**, Capão do Leão, [09 set. 2020]. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/medvet/?p=2169. Acesso em: 11 nov. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Cor das Togas. **UFSM**, Santa Maria, c2025. Disponível em: https://www.ufsm.br/comunicacao/guiaeventos/cor-das-togas. Acesso em: 11 nov. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - CURSO DE PSICOLOGIA COPSI/CCH. Lápis-Lazúli. **UFMA**, São Luís, c2025. Disponível em: https://sigaa.ufma.br/sigaa/public/curso/secao_extra_curso.jsf?lc=en_US&id=85820&extra=118560590. Acesso em: 11 nov. 2025.

VERAE. **Zircônia é a denominação química do óxido de zircônio.** São Paulo, 12 abr. 2024. Instagram: verae_joias. Disponível em: https://www.instagram.com/verae_joias/p/C5qJ0dQuGRX/. Acesso em: 11 nov. 2025.

VICCENZA. O que é o ouro rosé? **Blog Viccenza Gallerie**, [*S.l.*], 20 abr. 2023. Disponível em: https://viccenza.com.br/ouro-rose/. Acesso em: 10 nov. 2025.

VICTORIA SAYEG. Quais são as pedras preciosas mais utilizadas para fazer joias no Brasil? **Blog Victoria Sayeg**, [*S.l.*], 19 fev. 2024. Disponível em: https://victoriasayeg.com/blogs/news/quais-sao-as-pedras-preciosas-mais-utilizadas-para-fazer-joias-no-brasil. Acesso em: 11 nov. 2025.

WADE, Frank B. **A Text-Book Of Precious Stones For Jewelers And The Gem-Loving Public.** New York: The Knickerbocker Press, 1918.

WORLD DESIGN ORGANIZATION. History. **WDO**, Montreal, c2025. Disponível em: https://wdo.org/about/history. Acesso em: 11 nov. 2025.

ZIMMER, Cínthia G. A química do banho de ouro em bijuterias: uma proposta de ensino baseada nos Três Momentos Pedagógicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 76-80, fev. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160273. Acesso em: 08 nov. 2025.

Referências de Imagens

REFERÊNCIAS DE IMAGENS

_FRAME.AI. **Classic Porsche 911 Turbo 4k wallpaper.** 2024. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.threads.com/@_frame.ai/post/DCq1Iv9x_dq. Acesso em: 03 nov. 2025.

ADOBE. **Different Pen tools.** 2023. 1 captura de tela, color. Formato PNG. Disponível em: https://helpx.adobe.com/br/photoshop/using/drawing-pen-tools.html. Acesso em: 26 out. 2025.

ADOBE. **Media_16e681b1a987ca8441eb30a7e9944eea**. 2025. 1 imagem, color. Formato JPG. Disponível em: https://adobe.design/stories/design-for-scale/the-evolution-of-five-of-adobe-s-iconic-icons. Acesso em: 26 out. 2025.

ADONIS BOTANIC GARDENS. **GP-01/Carob Dried fruit.** [2024]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://adonisbotanicgardens.eu/product/carob-dried-fruit. Acesso em: 31 out. 2025.

ADORO JOIAS. **Diamantes brutos e lapidados Aurora Collection e Diamantes de 4 cores diferentes.** 2010. 2 fotografias, color. Formato JPG. Fotos produzidas por Robert Weldon. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://adorojoias.com.br/?p=2306. Acesso em: 31 out. 2025.

AGÊNCIA ELEVADO A³. **Símbolo.** 2024. 1 imagem, color. Formato PDF, p. 8. Disponível em: https://cfbio.gov.br/wp-content/uploads/2024/12/CFBio-Identidade-Visual-Versao-1-Atualizada-em-11-11-2024.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

AIMOBILEWALLPAPER. **Sapphire Stones Wallpaper HD.** c2025. 1 imagem criado por Inteligência Artificial, color. Formato JPG. Pinterest: aimobilewallpaper. Disponível em: https://in.pinterest.com/pin/1012324822494449863. Acesso em: 03 nov. 2025.

ALCIATI, Andrea. Emblema XIV. *In*: **Emblemas.** Edição Santiago Sebastián. Titivillus, 1531. p. 37. Adaptado pelas autoras, 2025.

ALL THINGS N. **Smooth-lines-1-1.** 2024. 1 imagem, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://new.atsit.in/pt/posts/2980231418. Acesso em: 26 out. 2025.

ALLUDO. **CorelDRAW Graphic Suite_March-2025_Wordmark_horizontal_black-color_with balloon.** [2025]. 1 imagem, color. Formato PNG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://alludo.corelbrasil.com.br/coreldraw-2025.

Acesso em: 26 out. 2025.

ALPHAGEMSTONES17. **Pedra preciosa solta ametista violeta natural 50 quilates trilhão não tratado certificado A169.** [2024?]. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/256732688352. Acesso em: 01 nov. 2025.

AMAZON US. **MYNENEY Stainless Steel Braided Wrap Wave Stacking Promise Statement Cocktail Party Ring.** 2024. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.amazon.ae/MYNENEY-Stainless-Stacking-Statement-Cocktail/dp/B0B53KSR3J?th=1&psc=1. Acesso em: 03 nov. 2025.

AMAZON. **Cristal de meditação natural, olho de tigre natural, cristal de quartzo, esfera de cristal, pedra de cristal de 4 a 5 cm (Tamanho : 4 cm).** 2022. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.amazon.com.br/Cristal-meditação-natural-cristal-quartzo/dp/B0B68MRS52?th=1. Acesso em: 01 nov. 2025.

AMAZON. **Pedra Malaquita Polida P.** 2020. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.amazon.com.br/Mandala-de-Luz-Malaquita-Polida/dp/B086Z683G6. Acesso em: 31 out. 2025.

ANA CLARA LEILÕES. **Lote 197.** [2018?]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.anaclaraleiloes.lel.br/peca.asp?ID=3888491&ctd=7. Acesso em: 31 out. 2025.

ANA CLARA LEILÕES. **Lote 198.** [2020?]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.anaclaraleiloes.lel.br/peca.asp?ID=7368839. Acesso em: 31 out. 2025.

ANNA LUZ PEDRAS E CRISTAIS. **Malaquita (pedra bruta).** [2022]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://annaluzpedrasecristais.com.br/loja/malaquita-pedra-bruta. Acesso em: 31 out. 2025.

AQUARRY TECHNOLOGY INC. **35 padrão Suporte para Caneta Tinteiro Ponta Nib Montar Parte Interna.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://portuguese.alibaba.com/product-detail/Standard-35-Nib-Mount-Part-Inner-506559202.html. Acesso em: 28 out. 2025.

ARRIETA, Tonantzin. **Acessórios De Ouro.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Pinterest: atanertha. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://ar.pinterest.com/pin/1030268852260436049. Acesso em: 03 nov. 2025.

ARTSTONES. **Coroa de safira.** 2010. 1 fotografia, color. Formato JPEG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: http://blog.artstones.com.br/safira-natural/. Acesso em: 03 nov. 2025.

BALFOUR&CO. **Mount Holyoke College Class of 2022 Signet Ring.** [2022?]. 1 fotografia, color. Formato PNG. Disponível em: https://www.balfour.com/shop/mount-holyoke-college-class-of-2022-signet-ring-a0154853?smi=131039. Acesso em: 31 out. 2025.

BALIBOUSE, Denis. **Diamante 1.** 2022. 1 fotografia, color. Formato JPG. Fotografado para a Reuters. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/lifestyle/maior-diamante-branco-ja-leiloado-voltara-a-ser-vendido-nesta-semana-na-suica. Acesso em: 01 nov. 2025.

BAUTZ. **Joias em diamante.** 2022. 1 fotografia, color. Formato JPEG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.bautz.com.br/blog/joias-em-diamante. Acesso em: 01 nov. 2025.

BECA OFICIAL. **Beca Premium - Torçal Verde (Defensores Públicos).** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.becaoficial.com.br/beca-oficial-premium/beca-premium-torcal-verde-defensores-publicos. Acesso em: 25 out. 2025.

BLANCO AUTO TRANSMISSIONS LLC. **Quality Workmanship.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.blancotransmissions.com. Acesso em: 03 nov. 2025.

BLOG DA ENGENHARIA. **Símbolo da Engenharia – Deusa Minerva ao centro da engrenagem.** [2020]. 1 imagem, P&B. Formato PNG. Disponível em: https://blogdaengenharia.com/engenharia/engenharia-civil/simbolo-da-engenharia-de-onde-vem. Acesso em: 24 out. 2025.

BLOG E AÍ, AMIGO? **Teoria das máquinas.** 2023. 1 fotografia. Color. Formato JPG. Disponível em: https://eaiamigo.com.br/blog/teoria-das-maquinas-lei-de-engrenagens-na-transmissao-de-movimento. Acesso em: 26 out. 2025.

BRANCO PERON LEILOEIRO. **Quartzo de rocha enfumaçado, drusa – MG – 449g – 13,0 x 9,2 cm.** [2024?]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.brancoperonleiloeiro.com.br/peca.asp?ID=22572608. Acesso em: 31 out. 2025.

BRASIL GEMAS. **Topázio Imperial.** [2021]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://brasilgemas.com/produto/topazio-imperial-30. Acesso em: 31 out. 2025.

BURROWS/SUTTON. **Super_imgengrenagem_gafanhoto.** 2016. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://super.abril.com.br/ciencia/conheca-o-gafanhoto-que-tem-engrenagens-na-perna. Acesso em: 26 out. 2025.

CAMBRIDGE UNIVERSITY. **Mechanical gears in jumping insects.** 2013. 2 capturas de tela, color. Formato vídeo do YouTube. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://youtu.be/Q8fyUOxD2EA?si=-OVXRZWgTRqzgPXQ. Acesso em: 26 out. 2025.

CAMILA MAEHLER JOIAS. **Anel de formatura c142 - Pedagogia.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Pinterest: camilamaehlerempresa. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://in.pinterest.com/pin/189784571794166052. Acesso em: 03 nov. 2025.

CAROL JUSTE JOIAS. **Anel etapa 4.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://caroljuste.lojavirtualnuvem.com.br/design-autoral. Acesso em: 03 nov. 2025.

CARVALHO ARTE SACRA. **Crucifixo 50x35cm de Parede.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://carvalhoartesacra.com.br/collections/crucifixos/products/crucifixo-de-parede-50-x-35cm. Acesso em: 25 out. 2025.

CHARMS OF LIGHT. **Charms Of Light® - Lapis Lazuli Healing Jewellery and Crystals.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Salvo no Pinterest por Kevin Hauptman. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://br.pinterest.com/pin/626844841919105770. Acesso em: 01 nov. 2025.

CHEN, Hao. **32012559.** 2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.pexels.com/pt-br/foto/32012559. Acesso em: 27 out. 2025.

CHERRY. **Inspiração De Cor.** c2025. 1 imagem criada por Inteligência Artificial, color. Formato JPG. Pinterest: malaikaayaz9. Disponível em: https://in.pinterest.com/pin/946811521667202716. Acesso em: 03 nov. 2025.

CHRIS 73. **Nautilus Cutaway Logarithmic Spiral.** 2009. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NautilusCutawayLogarithmicSpiral.jpg. Acesso em: 27 out. 2025.

CIABYTE DESIGN. **Espiral de Ouro e Fibonacci comparação.** c2025. 1 imagem, color. Formato PNG. Adaptado pelas autoras, 2025.

Disponível em: https://www.ciabyte.com.br/faq/como-desenhar-a-espiral-de-ouro.asp. Acesso em: 03 nov. 2025.

CIDADE, Mariana K.; PALOMBINI, Felipe. L. Esquema geral das etapas da metodologia proposta para o ensino de Design de Joias. *In*: Design de joias: proposição de metodologia para ensino voltado ao mercado joalheiro. **Design e Tecnologia**, Porto Alegre, v. 12, n. 24, p. 57-72, jun. 2022. p. 67. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.23972/det2022iss24pp57-72. Acesso em: 03 nov. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Símbolo da Enfermagem.** 1999. 4 imagens escaneadas, color. Formato PDF, p. 2-3. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/1999/06/Anexo-da-Resolucao-Cofen-no-218-1999.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Elemento Síntese.** [2023]. 1 imagem, color. Formato PDF, p. 12. Disponível em: https://www.confea.org.br/midias/confea_manual_da_marca_2023.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DE GOIÁS. **O Caduceu.** [2022]. 1 imagem, P&B. Formato PNG. Disponível em: https://crcgo.org.br/simbolos. Acesso em: 25 out. 2025.

CRISTAIS DE CURVELO. **Safiras cores.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.cristaisdecurvelo.com.br/corindon-pedra-mae-de-safira-e-rubi-aprenda-mais. Acesso em: 31 out. 2025.

DABANGJEWELS. **18K Rose Gold Over .925 Saterling Silver Smoky Quartz Princess Pocahontas Engagement Ring for Women's.** 2020. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.amazon.com/Dabangjewels-Saterling-Princess-Pocahontas-Engagement/dp/B08NF5CJLJ. Acesso em: 03 nov. 2025.

DAINIUS7772013. **Natural Baltic amber stone.** c2025. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/185749133268. Acesso em: 01 nov. 2025.

DEKASTORE. **Necklace Swarovski Gema 5672879.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://dekastore.ee/en/swarovski-5672879-12.html. Acesso em: 31 out. 2025.

DENCKER, Célia C. **Óvulo estilizado, sendo fecundado.** 2024. 1 imagem, color. Formato PDF, p. 8. Disponível em: https://cfbio.gov.br/wp-content/uploads/2024/12/CFBio-Identidade-Visual-Versao-1-Atualizada-em-11-11-2024.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

DESTINYGEMSCREATIONS. **Pedra preciosa solta brasileira citrino amarelo corte oval natural com certificação GIE 200 quilates.** [2023?]. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/314906405051. Acesso em: 01 nov. 2025.

DESTINYGEMSCREATIONS. **Pedra preciosa solta Colômbia esmeralda natural 8,44 quilates impecável com certificação GIE não tratada.** [2024?]. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Adaptada pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/315527012477. Acesso em: 01 nov. 2025.

DF PROJETOS ARQUITETURA. **Símbolo de arquitetura e urbanismo.** 2022. 1 imagem, P&B. Formato JPG. Disponível em: https://dfprojetos.com.br/simbolo-arquitetura-e-urbanismo. Acesso em: 28 out. 2025.

DON NEXUS PEDRAS-PRECIOSAS. **Gema* Rubi,* Vermelho, * Pedras Preciosas,* Extra Aaa - Vermelho.** [2025?]. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.mercadolivre.com.br/gema-rubi-vermelho--pedras-preciosas-extra-aaa/up/MLBU776980636. Acesso em: 31 out. 2025.

DONA DIVA SEMIJOIAS. **Diferença entre bijuteria e semijoia e joia.** [2017]. 1 imagem, color. Formato PNG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://blog.donadivasemijoias.com.br/voce-sabe-a-diferenca-entre-bijuteria-e-semi-joias. Acesso em: 31 out. 2025.

DUCARME, Frédèric. **Nautilus vanuatuensis.** 2023. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nautilus_vanuatuensis.jpg. Acesso em: 27 out. 2025.

ESPAÇO CRISTALINO. **Azurita rolada - unidade - 2,5 a 3 cm.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://loja.espacocristalino.com.br/expansao-mental/azurita-rolada-unidade-2-5-a-3-cm. Acesso em: 31 out. 2025.

ESTEVES, Léticia G. Coleção. *In*: **Design, joalharia e ouro:** concepção e desenvolvimento de uma colecção para a Dandelion. Orientador: Luciana Barbosa. 2021. 127 f. Dissertação (Mestrado em Design de Produto) - Escola Superior de Artes e Design, Matosinhos, 2021. p. 90-103. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: http://hdl.handle.net/10400.26/36506. Acesso em: 03 nov. 2025.

FATEC TATUAPÉ – VICTOR CIVITA. **Ícone do curso Design de Produto.** c2025. 1 captura de tela, color. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://fatectatuape.cps.sp.gov.br/cursos. Acesso em: 28 out. 2025.

FEIRA NACIONAL DA INDÚSTRIA DE JOIAS, RELÓGIOS E AFINS. **Rubi de cor sangue de pombo. 2018.** 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://feninjer.com.br/gestao/rubi-a-gema-do-mes-de-julho. Acesso em: 31 out. 2025.

FREEPIK. **Beneficios do abacaxi 2.** 2021. 1 fotografia, color. Formato JPG.WEBP. Disponível em: https://nutritotal.com.br/publico-geral/material/beneficios-do-abacaxi. Acesso em: 27 out. 2025.

GEMSELECT. **Malachite gem info small.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.gemselect-pt.com/portuguese/gem-info/malachite/malachite-info.php. Acesso em: 31 out. 2025.

GEMSELECT. **Turmalina Paraíba.** [2022?]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://sgbeduca.sgb.gov.br/adultos_geociencias_turmalina_paraiba.html. Acesso em: 31 out. 2025.

GEMSNY. **Mohs scale of hardness.** [2021?]. 1 imagem, color. Formato JPG. Postado no Reddit por Kim Garth u/gemsinnyc. Disponível em: https://www.reddit.com/r/Gemstone_lovers/comments/qv4laa/mohs_scale_of_hardness_for_different_gemstones_by. Acesso em: 31 out. 2025.

GIOIELLERIA FRATELLI PESCE. **Large acquamarina tagliata a goccia.** 2021. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.pescegioielleria.it/module/xipblog/single?id=5&rewrite=il-segno-dei-pesci-e-le-sue-pietre&page_type=post. Acesso em: 01 nov. 2025.

GUERREIRO. **Anel chevalier cruz.** [2023]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.guerreiro.com/produto/anel-chevalier-cruz-3277. Acesso em: 03 nov. 2025.

HAIK, Susanne. [Sem nome]. c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Pinterest: rothhaick. Disponível em: https://in.pinterest.com/pin/1039909370218663756. Acesso em: 03 nov. 2025.

HELENA CRISTAIS. **Pedra Azurita Bruta 2883.** c2025. 1 fotografia, color. Formato PNG. Disponível em: https://www.helenacristais.com.br/pedras-e-cristais-a-m/pedra-azurita-bruta-2883--p. Acesso em: 31 out. 2025.

HÜBNER, Ronald. Figure 1 e Figure 2. 2 imagens, color. *In*: Golden spiral or Fibonacci spiral: Which is more beautiful and why? **i-Perception**, v. 15, n. 2, mar./apr. 2024. p. 3-4. Adaptado pelas

autoras, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1177/20416695241243319. Acesso em: 27 out. 2025.

IFONG. **Pigoen voando.** 2012. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://depositphotos.com/br/photos/pomba-branca-voando.html?qview=9025249. Acesso em: 24 out. 2025.

ILLUSTRATOR TUTORIALS. **Pen tool.** 2019. 1 imagem, color. Formato PNG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://illustratordersleri.com/how-to-use-pen-tool-in-illustrator-detailed-tutorial. Acesso em: 28 out. 2025.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Atualmente, mais de 20 mil garimpeiros operam ilegalmente na Terra Yanomami** e **Imensa cratera aberta pelo garimpo na região do rio Uraricoera, Terra Indígena Yanomami**. 2021. 2 fotografias, color. Formato JPG. Foto divulgação. Disponível em: https://site-antigo.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/nova-serra-pelada-surge-na-terra-yanomami. Acesso em: 18 jun. 2025.

INTERNATIONAL GEMOLOGICAL INSTITUTE. **7 Fun Facts about Sapphire, Birthstone of September.** 2023. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.igi.org/7-fun-facts-about-sapphire-birthstone-of-september. Acesso em: 01 nov. 2025.

IQUILIBRIO. **Apatita.** [2019]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.iquilibrio.com/blog/terapias-alternativas/cristaloterapia/apatita. Acesso em: 01 nov. 2025.

ISAEBELLE JOIAS. **5.11ct! 10mm Maravilhoso Topázio Imperial Natural! - Champanhe.** c2025. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Disponível em: https://www.mercadolivre.com.br/511ct-10mm-maravilhoso-topazio-imperial-natural/up/MLBU746061769. Acesso em: 01 nov. 2025.

IVAN JOIAS. **Rubi Gota 13,25 x 9,21 x 11,10 mm.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.ivanjoias.com.br/pedra-preciosa/rubi-gota-13-25-x-9-21-x-11-10-mm. Acesso em: 31 out. 2025.

J3NEWS. **Artigo_Santo-Ivo_divulgação.** 2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://j3news.com/2025/05/25/santo-ivo-defensoria-publica-e-a-contradicao-do-poder-publico-municipal-tiago-abud. Acesso em: 25 out. 2025.

JEWELRY BY JOHAN. **JBJ metal options at a glance.** 2024. 1 fotografia, color. Formato AVIF. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://jewelrybyjohan.com/blogs/metals-and-materials/metals-education. Acesso em: 31 out. 2025.

JMREZENDE. **Símbolo de Asclépio.** 1999. 1 imagem, P&B. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.jmrezende.com.br/simbolo.htm. Acesso em: 25 out. 2025.

JOHNSON, Jennifer. **The Origin of the Solar System Elements.** 2017. 1 imagem, color. Formato PNG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://blog.sdss.org/2017/01/09/origin-of-the-elements-in-the-solar-system. Acesso em: 31 out. 2025.

JOIAS MB. **Anel de Formatura Jundiaí.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.joiasmb.com.br/anel-de-formatura-jundiai. Acesso em: 03 nov. 2025.

JORNAL BOM DIA. **Lâmpadas incandescentes.** 2016. 1 fotografia, color. Formato JPG. Foto divulgação. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://jornalbomdia.com.br/noticia/4827/lampadas-incandescentes-estao-proibidas. Acesso em: 28 out. 2025.

KAJULU ARTIGOS. **Zirconia Cúbica Colorida Kit Com 3000 Pedras De 1,25 Mm - Champanhe, Laranja, Violeta.** c2025. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Disponível em: https://www.mercadolivre.com.br/zirconia-cubica-colorida-kit-com-3000-pedras-de-125-mm/up/MLBU1118890358. Acesso em: 01 nov. 2025.

KRSNA GEMS*HUB. **Natural 60.00 Ct Turkey Turquoise with Pyrite – Stunning Blue Loose Gemstone Lot.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/356565803659. Acesso em: 01 nov. 2025.

LAPUNÍK, Adam. **Gender Silhouette icon.** c2025. 1 elemento gráfico. *On-line*. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.canva.com/graphics/MAEu0dj2Mjs. Acesso em: 24 out. 2025.

LAVI.. **Como Desenhar Retratos.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Pinterest: laavi_. Disponível em: https://in.pinterest.com/pin/892557219871426195. Acesso em: 03 nov. 2025.

LEIDUS, Ivar. **Azurite - New Nevada Lode, La Sal, Utah, USA.** 2023. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Azurite_-_New_Nevada_Lode,_La_Sal,_Utah,_USA.jpg. Acesso em: 31 out. 2025.

LEONARDI, Stephen. **Lago Tahoe.** 2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.pexels.com/pt-br/foto/lago-tahoe-30258176. Acesso em: 27 out. 2025.

LEXIE JORDAN JEWELRY. **Silver rings grande.** 2020. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://lexiejordanjewelry.com/blogs/posts/what-is-argentium-silver. Acesso em: 31 out. 2025.

LYTVYNENKO, Mykola. **Braid Seamless Border.** c2025. 1 elemento gráfico. *On-line*. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.canva.com/graphics/MAEwqCi0Zww. Acesso em: 22 nov. 2025.

MADURGAGEMS. **Pedra preciosa solta corte esmeralda azul-celeste transparente Brasil 45-50 quilates MKS.** [2024?]. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/305467395715. Acesso em: 01 nov. 2025.

MARIA IDALINA ACESSÓRIOS. **Brinco Espiral - Prata 925.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.mariaidalina.com.br/brincos/brinco-espiral-prata-925-8828. Acesso em: 03 nov. 2025.

MEGA CURIOSO. **17180117085581.** 2016. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.megacurioso.com.br/biologia/99274-cientistas-descobrem-engrenagens-naturais-em-inseto.htm. Acesso em: 26 out. 2025.

METEORED. **Redemoinho de água.** 2023. 1 fotografia, color. Formato JPEG. Disponível em: https://www.tempo.com/noticias/ciencia/maelstrom-o-poderoso-redemoinho-marinho-que-detem-um-recorde-do-guinness-oceano.html. Acesso em: 27 out. 2025.

MIAMI MINING. **Beryl Specimen.** 2024. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://miamiminingco.com/pt/2024/02/05/guia-para-berilo%2C-uma-pedra-preciosa-de-muitas-cores. Acesso em: 31 out. 2025.

MIGUEL ALCADE. **Brilhante.** 2017. 1 imagem, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://miguelalcade.com.br/2017/01/16/a-diferenca-entre-diamante-e-brilhante. Acesso em: 01 nov. 2025.

MONTEZZA ACESSÓRIOS DE MODA. **Pingente Facetado Personalizado Ouro 18K e Prata 950.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://montezza.com.br/products/pingente-personalizado-retangular-ouro-18k-copia. Acesso em: 03 nov. 2025.

MRSALOMAO. **Compasso e esquadro formam o símbolo da arquitetura.** 2025. 1 imagem, color. Formato PNG. Disponível em: https://arquitetura.vivadecora.com.br/simbolo-da-arquitetura. Acesso em: 25 out. 2025.

MUDE FORMATURAS. **Arquitetura e urbanismo.** [2020]. 1 imagem, P&B. Formato JPG.WEBP. Disponível em: https://www.mudeeventos.com.br/descubra-qual-o-verdadeiro-simbolo-do-seu-curso. Acesso em: 24 out. 2025.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Metais.** [2022]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/metais.htm. Acesso em: 31 out. 2025.

NANA KAY. **Elegantes Schmuckset mit Farbstein.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Pinterest: nanakayjewellery. Disponível em: https://pt.pinterest.com/pin/672443788130121786. Acesso em: 03 nov. 2025.

NASA, ESA, AND THE HUBBLE HERITAGE TEAM. **Uma barra avermelhada que atravessa a galáxia NGC 1300 afunila seu gás para o centro, desencadeando a rápida formação de estrelas.** 2024. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/espaco/2024/07/o-que-e-uma-galaxia-elas-sao-classificadas-em-8-tipos-segundo-a-nasa. Acesso em: 27 out. 2025.

NASA. **Katrina 2005-08-28 1700Z.** 2024. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Katrina_2005-08-28_1700Z.jpg. Acesso em: 27 out. 2025.

NISSAN. **Versa_taxi_01_7.** 2016. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.autossegredos.com.br/marcas/nissan/taxista-de-belo-horizonte-roda-mais-de-360-mil-quilometros-com-nissan-versa. Acesso em: 24 out. 2025.

NODEFORM. **100113073**, **99252226**, **99251436** e **99251898**. c2025. 4 fotografias, color. Formato WEBP. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://nodeform.com/pages/precious-metals. Acesso em: 31 out. 2025.

NODEFORM. **Precious metal colors by Nodeform.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://nodeform.com/pages/precious-metals. Acesso em: 31 out. 2025.

NOUN PROJECT (LIMITED COLLECTION). **Dove Icon.** c2025. 1 elemento gráfico. *On-line*. Disponível em: https://www.canva.com/graphics/MAFcgUM2lTQ. Acesso em: 24 out. 2025.

OFICINA DE CRIAÇÃO. **Símbolo da administração.** [2020]. 1 imagem, color. Formato PNG. Disponível em: https://cfa.org.br/administracao-administracao/administracao-sobre-a-profissao. Acesso em: 25 out. 2025.

OS ORIXÁS. **Pedra Turquesa.** c2015. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.osorixas.pt/product-page/cópia-de-pedra-de-lava. Acesso em: 01 nov. 2025.

OURO E TERRA. **Bri.** 2024. 1 fotografia, color. Formato PNG. Disponível em: https://ouroeterra.com.br/qual-e-o-brilhante-ideal-para-a-minha-joia-diamante-zirconia-ou-moissanita. Acesso em: 01 nov. 2025.

OUROS JEWELS. **Radiant Cut Diamond's Lookout.** 2023. 1 imagem, P&B. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://ourosjewels.com/blogs/education/8-points-that-defines-cushion-cut-vs-radiant-cut. Acesso em: 01 nov. 2025.

PARÁ. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Programa Parense de Tecnologias. Valorize a sua gema. *In*: **Gemas em Destaque.** Belém: Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e Secretaria Executiva de Indústria, Comércio e Mineração, 2003. 22 p. (Série Joalheiro, n.2). p. 15-16. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.semas.pa.gov.br/download/cartilha%20de%20gemas%20final%20(gráfica).pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

PINILLOS, Miguel J. J.; GAVRILENKO, Egor. Lapidações. *In*: **Curso Básico de Gemologia On-line.** [*S.l.*]: Instituto Gemologico Espanhol e IGE&Minas, 2009. p. 36, 38-40. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.ige.org/archivos/estudios/curso-gemologia-portugues.pdf. Acesso em: 01 nov. 2025.

PIXABAY. **Símbolo da Medicina Veterinária.** c2025. 1 imagem, color. Formato PDF, p. 4. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.passeidireto.com/arquivo/104713095/simbolo-da-medicina-veterinaria. Acesso em: 25 out. 2025.

PIXABAY. **Taxi Cab Sign.** c2025. 1 elemento gráfico. *On-line*. Disponível em: https://www.canva.com/graphics/MAEFiXADYKI. Acesso em: 24 out. 2025.

PNGIMG.COM. **Photoshop logo PNG.** c2025. 1 imagem, color. Formato PNG. Disponível em: https://pngimg.com/image/76598. Acesso em: 26 out. 2025.

PNGWING. **Pedra preciosa safira Azul cobalto Pedra de nascimento Tons de azul, safira, roxo, azul, pulseira png.** c2025. 1 fotografia, color. Formato PNG. Disponível em: https://www.pngwing.com/pt/free-png-tazxn. Acesso em: 01 nov. 2025.

POÉSIE. **Anel de Formatura de Engenharia Exacta I.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.poesie.com.br/anel-de-formatura-de-engenharia-exacta-i. Acesso em: 03 nov. 2025.

POÉSIE. **Anel de Formatura de Medicina Python II.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.poesie.com.br/anel-de-formatura-de-medicina-python-ii. Acesso em: 03 nov. 2025.

POÉSIE. **Anel de Noivado Joy Princess I.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.poesie.com.br/anel-de-noivado-joy-princess-i. Acesso em: 03 nov. 2025.

PRANA. **Lápis-Lazúli.** [2020?]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.gemasecristais.com/lapis-lazuli. Acesso em: 01 nov. 2025.

PRECIOUSGEMSINC. **AAA Brazilian Aquamarine Loose Gemstone: Oval Cut, 18x13mm.** [2023?]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.etsy.com/pt/listing/1068486508/aaa-brazilian-aquamarine-loose-gemstone. Acesso em: 31 out. 2025.

PRIME GEMS. **6019e8421a5d1.** 2022. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.primegems.com.br/blog/curiosidades/tudo-o-que-voc-precisa-saber-sobre-safira. Acesso em: 31 out. 2025.

RAWPIXEL.COM. **Retrato de corpo inteiro de diversos executivos para empregos e campanha de carreira.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://br.freepik.com/fotos-gratis/retrato-de-corpo-inteiro-de-diversos-executivos-para-empregos-e-campanha-de-carreira_18836368.htm. Acesso em: 24 out. 2025.

RECHE, Daniel. **Lâmpada Amarela.** 2018. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.pexels.com/pt-br/foto/

lampada-amarela-1556704. Acesso em: 26 out. 2025.

REFLECTIVE JEWELRY. **14k vs 18k mens confort fit wedding.** [2019?]. 1 fotografia, color. Formato PNG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.reflectivejewelry.com/news/gold-wedding-rings-27-points-you-must-know-before-you-buy. Acesso em: 31 out. 2025.

REWIN GIFT. **REWIN Floral Jewelry Gift Boho Vintage.** [2024?]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.alibaba.com/product-detail/REWIN-Floral-Jewelry-Gift-Boho-Vintage_1600898294461.html. Acesso em: 31 out. 2025.

RIQUEZAS DO BRASIL. **Ametista Pedra Brasileira Natural Lapidada 3.5 K 14mm Ref002.** c2025. 1 fotografia, color. Formato PNG. Disponível em: https://www.riquezasdobrasil.com.br/ametistas-e-agatas/ametistas/ametista-pedra-brasileira-natural-lapidada-3-5-k-14mm-ref002. Acesso em: 31 out. 2025.

RITTIZIN, Chaowat. **Justiça símbolo estátua legal artes interior configuração fechar-se.** c2025. 1 imagem, color. Formato PNG. Gerada por Inteligência Artificial. Disponível em: https://pt.vecteezy.com/png/55183846-justica-simbolo-estatua-legal-artes-interior-configuracao-fechar-se. Acesso em: 25 out. 2025.

ROHITMAILSBOX1985. **Linda pedra preciosa solta corte oval topázio ouro sol 100% natural 8,8 cts.** [2025?]. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/395873600677. Acesso em: 01 nov. 2025.

SANTOS, Rita. Brilho na peça toda. 4 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 192. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Cilindro e Revestimento. 8 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 175-177. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Cravação inglesa na virola e Cravação com garras. 8 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 267 e 269. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Deceração a seco. 2 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 178. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Fundição. 3 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 180. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Fundição. 4 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 178. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Limpeza da árvore de metal. 4 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 181. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Limpeza da árvore de metal. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 180.

SANTOS, Rita. Para tirar excesso de solda de uma aliança, Tirar excesso de metal e Procedimento para lixar. 4 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 120-121, 135. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Polir. 4 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 137-138. Adaptado pelas autoras, 2025.

SANTOS, Rita. Processo de montagem da árvore. 8 fotografias, color. *In*: **Joias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017, p. 174. Adaptado pelas autoras, 2025.

SCHUMANN, Walter. Tipos de Talhes para Gemas. *In*: **Gemas do Mundo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1985. p. 62-63. Adaptado pelas autoras, 2025.

SHOP DAS PEDRAS. **Pedra Citrino Laranja Natural Oval Facetada Briolet 18.90 Cts.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.shopdaspedras.com.br/www-usajoias-com-br/pedras-preciosas/citrino/pedra-citrino-laranja-natural-oval-facetada-briolet-18-90-cts. Acesso em: 31 out. 2025.

SHOP DAS PEDRAS. **Pedra Ônix Negro Natural Cabochão Oval 8x10 milímetros.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.shopdaspedras.com.br/www-usajoias-com-br/shopdaspedras-commercesuite-com-br/shopdaspedras-commercesuite-com-br/pedras-preciosas/onix/pedra-onix-negra-cabochao-polida-10x8-milimetros-natural. Acesso em: 31 out. 2025.

SHOPSHK1.TK. **Pingente Life Capelo Life Profissoes | Vivara.** [2025?]. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://

sales1.malestores.top/ProductDetail.aspx?iid=254525237&pr=50.88. Acesso em: 03 nov. 2025.

SILKFRED. **Gold And Crystal Infinity Knot Bracelet.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Pinterest: silkfred. Disponível em: https://in.pinterest.com/pin/49891508366772567. Acesso em: 03 nov. 2025.

SOL DE LOTUS. **Kit de Pedra Hematita 100g.** 2018. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.amazon.com.br/Kit-de-Pedra-Hematita-100g/dp/B07F3FV5V5. Acesso em: 01 nov. 2025.

SPINK AND SON. **Homem encontrou moeda de ouro do período do rei Henrique III da Inglaterra.** 2022. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Arqueologia/noticia/2022/02/ingles-acha-moeda-medieval-de-r-38-mi-ao-estrear-novo-detector-de-metais.html. Acesso em: 31 out. 2025.

SRIP. **Fábrica grátis ícone.** c2025. 1 ícone, P&B. Formato PNG. Disponível em: https://www.flaticon.com/br/icone-gratis/fabrica_1098423. Acesso em: 28 out. 2025.

STEIN DIAMONDS. **Hand Crafted in gold braided leather bracelets.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Pinterest: sd606. Disponível em: https://cl.pinterest.com/pin/321725967145738486. Acesso em: 03 nov. 2025.

STOCKHOLM PRECISION TOOLS. **Escala de Mohs.** [2022]. 1 imagem, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://sptab.com/es/escala-de-mohs-dureza-minerales. Acesso em: 01 nov. 2025.

TENHO SEDE. **Esmeralda.** [2021]. 1 fotografia, color. Formato JPEG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://tenhosede.com.br/as-pedras-preciosas-04-esmeralda. Acesso em: 31 out. 2025.

THAIGEMSTORE. **35.21ct 18.5x17.5mm Rough Natural Unheated White Topaz Gemstone, Brazil.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/375952543638. Acesso em: 01 nov. 2025.

THE-WORLDOFGEMSTONES. **Green Topaz Natural Brazilian Round Cut Certified Loose 16.55 Ct Gemstone.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/204927264922. Acesso em: 01 nov. 2025.

THE-WORLDOFGEMSTONES. **Pedra preciosa solta azul tanzanita trilhão corte natural qualidade AAA certificada 9,25 quilates.**

[2024?]. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.ebay.com/itm/205130426241. Acesso em: 01 nov. 2025.

TILIBRA. **Compasso Metal com Tira-Linha C502 com Estojo.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.tilibra.com.br/escolar/regua/tilibra/compasso-metal-com-tira-linha-c502-com-estojo. Acesso em: 28 out. 2025.

TRUDYS. **Brinco Dourado Circulo Duplo Esferas.** c2025. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.trudys.com.br/prod/2286/brinco-dourado-circulo-duplo-esferas#s2654. Acesso em: 03 nov. 2025.

TUDO PRATA. **Anel Nozinho Prata 925 Dourada 18k - Fio Redondo.** [2023?]. 1 fotografia, color. Formato WEBP. Disponível em: https://shopee.com.br/Anel-Nozinho-Prata-925-Dourada-18k-Fio-Redondo-i.316500910.19597389445. Acesso em: 03 nov. 2025.

UNITED STATES MILITARY ACADEMY WEST POINT. **Firstie milestone ring.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.westpoint.edu/cadet-journey/firstie-milestones. Acesso em: 31 out. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Simbolo_economia.** [2019]. 1 imagem, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/ciencias-economicas/pagina-inicial/simbolo_economia. Acesso em: 25 out. 2025.

USE COTES. **Anel Profissão em Prata 925 com Banho de Ouro 18k.** c2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.usecotes.com.br/aneis/anel-profissao-em-prata-925-com-banho-de-ouro-18k. Acesso em: 03 nov. 2025.

VHV.COM. **Adobe Illustrator Cc 2020 Logo Png, Transparent Png.** c2019. 1 imagem, color. Formato PNG. Disponível em: https://www.vhv.rs/viewpic/hobimTJ_adobe-illustrator-cc-2020-logo-png-transparent-png. Acesso em: 26 out. 2025.

VIVA O LUXO. **11 pedras preciosas que mudam de cor que irão te surpreender.** 2023. 1 fotomontagem, color. Formato JPG.WEBP. Disponível em: https://vivaoluxo.com.br/11-pedras-preciosas-que-mudam-de-cor-que-irao-te-surpreender. Acesso em: 31 out. 2025.

WAHYU, Nendra. **Delineado conjunto de ícones da caixa aberta. Adequado para elemento de design de objeto industrial, carga e embalagem de entrega.** c2025. 1 conjunto de vetores, P&B. Formato JPG. Disponível em: https://pt.vecteezy.com/arte-vetorial/

4440168-esbocado-icone-conjunto-de-caixa-aberta-adequado-para-design-elemento-de-objeto-industrial-carga-e-embalagem-entrega. Acesso em: 28 out. 2025.

WARD, Jeffrey L. Figura 2. *In*: LÍVIO, Mario. **Razão Áurea:** a história de Fi, um número surpreendente. Rio de Janeiro: Record, 2006. p. 14. Adaptado pelas autoras, 2025.

WAUFEN. **Joias Cartier.** [2018]. 1 fotomontagem, color. Formato JPG. Disponível em: https://www.waufen.com.br/blog/historia-da-cartier. Acesso em: 31 out. 2025.

WORLDGEMSCITY. **Pedra preciosa solta calibrada em formato de marquise.** 2025. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://www.etsy.com/pt/listing/4383259208/pedra-preciosa-solta-calibrada-em. Acesso em: 31 out. 2025.

YOO MAG. **Lewis Hamilton.** 2022. 1 fotografia, color. Formato JPG. Adaptado pelas autoras, 2025. Disponível em: https://lifestyle.uai.com.br/lifestyle/moda/brinco-de-cruz. Acesso em: 03 nov. 2025.

Apêndices

APÊNDICE A – INFOGRÁFICOS DAS PRINCIPAIS GEMAS UTILIZADAS NA JOALHERIA

Figura A. 1 – Infográfico sobre o diamante.

DIAMANTE

Denis Balibouse/Reuters

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** C = Carbono
- **Dureza:** 10 Mohs
- **Espécie Mineral:** Diamante
- **Cores mais comuns:** Tons de marrom, amarelo claro, cinza e incolor
- **Brilho:** Adamantino

CURIOSIDADES

- Seu nome vem do grego *Adamas*, significando invencível, inconquistável, indomável.
- Muito cobiçado ao longo da história, era muito raro.
- Seu grande valor se dá por conta de suas propriedades como dureza, brilho intenso e alta dispersão da luz, resultando em flashes coloridos no seu interior.
- O primeiro país produtor de diamantes na antiguidade foi a Índia.
- O Cullinan I, também conhecido como *Great Star of Africa* é o maior diamante lapidado com paradeiro conhecido, pesando 530,20 ct (106,04 g.). Faz parte das joias da coroa britânica.
- Diamantes que não possuem qualidade para virarem joias, são utilizados na produção de ferramentas.
- É uma das pedras símbolo do Sol e do mês de abril.
- Nas tradições do ocidente, o diamante é símbolo da soberania universal, da incorruptibilidade e da realidade absoluta.
- Na França havia a crença de que podia impedir a cólera e manter a harmonia entre um casal, o que lhe rendeu o nome de pedra de reconciliação.
- Na linguagem iconológica, ele é símbolo da constância, da força e de outras virtudes heroicas.
- Na arte do Renascimento (séc. XIV a XVI) ele simbolizava a igualdade da alma, a coragem diante da adversidade, o poder de libertar o homem do medo, a integridade de caráter e a boa fé.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Chevalier e Gheerbrant (1995); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009); Klein e Dutrow (2012); Poésie ([2013?]) e imagem adaptada de Balibouse (2022).

Figura A. 2 – Infográfico sobre a esmeralda.

ESMERALDA

DestinyGemsCreations

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** $Be_3Al_2(Si_6O_{18})$ = Ciclo silicato de alumínio e berílio
- **Dureza:** 7,5 a 8 Mohs
- **Espécie Mineral:** Berilo
- **Cores mais comuns:** Tons entre verde claro a muito escuro ao verde azulado forte
- **Brilho:** Vítreo

CURIOSIDADES

- Seu nome vem do grego *Smaragdos*, com provável origem no persa ou no hindu antigo, significando pedra verde.
- É uma espécie de Berilo, assim como a água-marinha e o berilo, e é considerada a mais nobre do grupo.
- Sua cor provém dos elementos cromo (Cr) ou vanádio (V).
- Apenas as esmeraldas da mais alta qualidade são transparentes e é comum a pedra ser turva por conta das inclusões, como fluidos, bolhas de ar, fissuras e outros cristais.
- A lapidação esmeralda ou em degraus foi desenvolvida para a esmeralda visando torná-la menos vulnerável à batidas, pois ela é sensível.
- Já era minerada no Egito Antigo, há 4 mil anos.
- Só passaram a circular esmeraldas de boa qualidade na Europa após a invasão da América do Sul no século XVI pelos espanhóis, principalmente na região atual da Colômbia.
- É uma das pedras símbolo da Lua e do mês de maio. Na tradição católica, é a pedra do Papa.
- É considerada oposta à safira.
- Os povos da América Central associavam a esmeralda à chuva, ao sangue e aos símbolos do ciclo lunar, era uma garantia de fertilidade.
- A religião cristã na Idade Média conservou crenças egípcias e etruscas que a consideravam a pedra da clarividência, da fertilidade e da imortalidade.
- É um símbolo da primavera, da vida e da evolução.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Chevalier e Gheerbrant (1995); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009), Klein e Dutrow (2012) e imagem adaptada de DestinyGemsCreations ([2024?]).

Figura A. 3 – Infográfico sobre o rubi.

RUBI

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** Al_2O_3 = Óxido de alumínio
- **Dureza:** 9 Mohs
- **Espécie Mineral:** Coríndon
- **Cores mais comuns:** Tons de vermelho de alaranjado a arroxeado e amarronzado
- **Brilho:** Vítreo

Feira Nacional da Indústria de Joias, Relógios e Afins

CURIOSIDADES

- Seu nome tem origem na sua cor, vindo do latim *Rubeus* ou *Ruber*, que significa vermelho.
- É uma espécie de Coríndon, assim como a safira e suas diversas variações de cores.
- O que dá cor ao rubi é o cromo (Cr) e nas variações amarronzadas, um pouco de ferro (Fe) e os tons das gemas variam de acordo com a jazida.
- A cor mais procurada e valiosa é a denominada "sangue de pombo", descrita como um vermelho puro com um leve tom azulado. As pedras dessa cor dificilmente passam de 3 ct e as maiores que 10 ct são extremamente raras.
- É uma das gemas mais caras e pode variar de transparente a translúcida, sendo que as de alta qualidade são transparentes.
- É uma das pedras símbolo dos planetas (de modo geral) e do mês de julho.
- Na Antiguidade era considerado um emblema da felicidade.
- Pela sua cor, era considerado pedra de sangue, sendo utilizado de forma homeopática para remédios anti-hemorrágicos. Na Rússia, se acreditava que ele era bom para o coração, o cérebro, a memória, o vigor e que purificava o sangue. Com o tempo, essas crenças evoluíram e se tornou a gema dos enamorados.
- Na poesia romântica alemã ele simboliza os desejos ardentes ocultos no fundo do coração.
- Acredita-se que dá vigor, energia e equilíbrio, além de aumentar a paixão pela vida.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Chevalier e Gheerbrant (1995); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009); Klein e Dutrow (2012) e imagem adaptada de Feira Nacional da Indústria de Joias, Relógios e Afins (2018).

Figura A. 4 – Infográfico sobre a turmalina.

TURMALINA

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** $(Na, Ca)(Fe^{+2}, Mg, Li, Al)_3(Al, Fe^{+3})_6(Si_6O_{18})(BO_3)_3OH_3(F, O, OH)$ = Borossilicato complexo de alumínio de composição variável
- **Dureza:** 7 a 7,5 Mohs
- **Espécie Mineral:** Elbaíta
- **Cores mais comuns:** Pode ocorrer em todas as cores conhecidas e multicolorida
- **Brilho:** Vítreo

GemSelect

CURIOSIDADES

- Seu nome vem do singalês *Turamali*, que significa pedra colorida.
- Nenhuma outra gema possui uma variedade de cores tão grande quanto a turmalina, estima-se que ela possa ocorrer todas as cores possíveis, em diferentes tonalidades e em versões multicoloridas. Versões de uma única cor são raras, geralmente possuem diferentes tons e/ou cores numa mesma pedra.
- É um mineral comum, sendo utilizada como gema desde a Antiguidade, porém só recebeu seu nome em 1703, quando os holandeses a levaram para a Europa vindos do Ceilão (atualmente Sri Lanka).
- Ao ser aquecida, ela desenvolve carga estática, atraindo poeira e outras partículas leves.
- Antigamente, dependendo da cor, elas recebiam nomes diferentes: Acroíta (incolor), Rubelita (tons de rosa ou vermelho e ás vezes violeta), Dravita (tons de amarelo castanho a amarelo escuro), Verdelita (tons de verde), Indigolita ou Indicolita (tons de azul), Siberita (tons de vermelho lilás a azul violeta) e *Schrol* (preta, raramente usada na joalheria). Porém, hoje em dia é mais apropriado utilizar o nome turmalina seguido da cor, como: turmalina verde, turmalina amarela, e etc.
- É uma das pedras símbolo do mês de outubro.
- Era considerada a pedra da sorte para escritores, atores e artistas no passado.
- Acredita-se que ela atrai inspiração, compaixão, tolerância e prosperidade.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Chevalier e Gheerbrant (1995); Pará (2003); Hall (2008); Brasília (2009); Klein e Dutrow (2012) e imagem adaptada de GemSelect ([2022?]).

Figura A. 5 – Infográfico sobre a água-marinha.

ÁGUA-MARINHA

Gioielleria Fratelli Pesce

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** $Be_3Al_2(Si_6O_{18})$ = Ciclo silicato de alumínio e berílio
- **Dureza:** 7,5 a 8 Mohs
- **Espécie Mineral:** Berilo
- **Cores mais comuns:** Tons entre azul esverdeado a azul-verde, em tons claros
- **Brilho:** Vítreo

CURIOSIDADES

- Seu nome foi dado em razão da sua cor, por ser semelhante à água do mar e vem do latim *Aquamarine*.
- Junto com a esmeralda e o berilo, pertence à espécie mineral Berilo.
- Em geral, a distribuição de cor é uniforme e ela é mais transparente do que a esmeralda. A cor mais procurada é o azul escuro e sua coloração se dá através do ferro (Fe).
- É uma gema frágil e sensível à pressão.
- As jazidas mais importantes do mundo se encontram no Brasil, nos estados de Minas Gerais, Bahia e Espírito Santo.
- Gemas grandes são relativamente comuns, e a maior encontrada com qualidade para ser lapidada pesava 110,5 kg. Foi encontrada em Marambaia, Minas Gerais.
- É uma das pedras símbolo do planeta Júpiter e do mês de março.
- É considerada a pedra da sorte dos marinheiros, pois antigamente acreditava-se que protegia contra afogamentos.
- No passado acreditavam também que ela combatia as forças das trevas e conseguia favores dos espíritos da luz.
- É considerada a pedra da coragem. Acredita-se que possui o poder de suscitar a tolerância das pessoas e injetar ânimo, persistência e dinamismo na personalidade do usuário. Além disso, pode amenizar medos, aumentar a sensibilidade, acalmar a mente e aguçar a intuição.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Hall (2008); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009) e imagem adaptada de Gioielleria Fratelli Pesce (2021).

Figura A. 6 – Infográfico sobre a ametista.

AMETISTA

Alphagemstones17

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** SiO_2 = Óxido de silício
- **Dureza:** 7 Mohs
- **Espécie Mineral:** Quartzo
- **Cores mais comuns:** Tons de roxo azulado ao roxo puro e ao roxo avermelhado
- **Brilho:** Vítreo

CURIOSIDADES

- Seu nome vem do grego *Amethystos* e significa contra a embriaguez.
- É a gema mais procurada do grupo do quartzo, e há evidências de que o quartzo foi o primeiro mineral a ser utilizado como adorno, além de ter ocupado lugar de grande destaque entre as gemas desde a Antiguidade.
- Sua cor vem do ferro (Fe) e a cor mais intensa e aveludada é a mais procurada. Porém, algumas ametistas podem ter sua cor clareada à luz do sol, podendo ser recuperada através da radiação de raio-X.
- O Brasil possui parte das jazidas de ametista mais importantes do mundo.
- Durante muito tempo, foi considerada uma pedra tão importante quanto a safira, o diamante e a esmeralda.
- Antigamente era recomendada para a cura do alcoolismo e utilizada como amuleto contra a embriaguez. Isso porque na Antiguidade se servia vinho em copos talhados em ametista. Sua cor permitia que o vinho ali servido fosse aguado ou até mesmo água pura fosse servida a convidados bêbados, que não notariam a diferença na cor.
- No século XV acreditava-se que ela tinha o poder de controlar os pensamentos maus.
- Acredita-se que ela dá sorte e estabilidade, protege de feitiços e da nostalgia.
- É uma das pedras símbolo do planeta Mercúrio, do signo de peixes e do mês de fevereiro.
- Nas religiões cristãs ortodoxas é a pedra utilizada pelos bispos.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Chevalier e Gheerbrant (1995); Pará (2003); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009); Klein e Dutrow (2012); Joias & Design (2015) e imagem adaptada de Alphagemstones17 ([2024?])

Figura A. 7 – Infográfico sobre a turquesa.

TURQUESA

Krsna Gems*Hub

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** $Cu^{+2}Al_6(PO_4)_4(OH)_85H_2O$ = Fosfato de alumínio e cobre
- **Dureza:** 5 a 6 Mohs
- **Espécie Mineral:** Turquesa
- **Cores mais comuns:** Tons de azul médio a claro, de azul esverdeado a verde, geralmente matizado
- **Brilho:** De ceráceo a vítreo

CURIOSIDADES

- Seu nome vem do francês *Turquoise*, que significa turco ou oriundo da Turquia, isso porque essa gema foi levada da Turquia para a Europa.
- Há evidências da exploração de jazidas no Monte Sinai desde antes de 4000 a.C. e nessa época ela era utilizada como pedra ornamental, amuleto e maquiagem. Atualmente, a jazida mais importante fica em Nishapur, no Irã (antiga Pérsia), embora a exploração nessa localidade tenha se iniciado há 2000 anos.
- A cor azul-celeste pode se tornar um verde não muito bom a 250° C, além disso, sua cor pode ser modificada negativamente através da luz, suor da pele, cosméticos ou pela perda da umidade natural.
- É muito utilizada em joias populares.
- A cor azul pura é rara, o comum é possuir veios com outras cores advindas de outros minerais, como o pardo (limonita), cinzento escuro (arenito) ou preto (jaspe ou psilomelana).
- Durante o Romantismo, a sua cor era a preferida dos apaixonados.
- É uma das pedras símbolo do signo de aquário e do mês de dezembro.
- Na Prússia, acreditava-se que ela protegia contra a morte acidental. Na Grécia era usada pelas jovens como símbolo de pureza. No Egito acreditava-se que possuía qualidades protetivas. Na China e na Turquia era usada como proteção contra o mau-olhado e era considerada um talismã poderoso pelos soldados turcos. Na Índia representa proteção e força.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009); Klein e Dutrow (2012); Adobe (c2025) e imagem adaptada de Krsna Gems*Hub (c2025).

Figura A. 8 – Infográfico sobre o topázio.

TOPÁZIO

IsaeBelle Joias

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** $Al_2(F,OH)_2SiO_4$ = Silicato de alumínio com flúor e água
- **Dureza:** 8 Mohs
- **Espécie Mineral:** Topázio
- **Cores mais comuns:** Tons de rosa a vermelho ao violeta avermelhado, tons de azul claro a escuro, tons de verde claro, amarelo, laranja, marrom e também incolor
- **Brilho:** Vítreo

CURIOSIDADES

- Seu nome vem do ilha Zebirget no Mar Vermelho, conhecida anteriormente como Topazos.
- Inicialmente esse nome designava o que hoje conhecemos como olivina (peridoto), que era a gema produzida na ilha Topazos. O mineral que hoje conhecemos como topázio só passou a ser chamado assim em 1737, nomeado por Henckel. Essa denominação abrangia as versões amarela a vermelho da Saxônia.
- O topázio mais comum é o incolor e quando é colorido, em geral suas cores não são fortes, sendo a mais comum o amarelo com tom avermelhado. A cor mais procurada é a rosa. As gemas de cor avermelhada, rosa, laranja e amarelo pêssego são denominadas Topázio Imperial.
- O Brasil é o único país do mundo com jazidas importantes de Topázio Imperial, que são as mais valorizadas do mercado joalheiro.
- É uma gema de difícil lapidação devido a sua clivagem perfeita.
- É uma das pedras símbolo do planeta Marte e do mês de novembro.
- Acredita-se que possui o poder de promover a verdade e o perdão. Ajuda a iluminar o seu caminho pessoal, realçar seus objetivos e a descobrir seus recursos interiores. Pode eliminar a dúvida e a incerteza. Traz alegria, generosidade, abundância e saúde e ajuda na solução de problemas.
- Tradicionalmente é conhecida como a gema do amor e da sorte e ajuda a atingir seus objetivos.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Chevalier e Gheerbrant (1995); Hall (2008); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009); Klein e Dutrow (2012) e imagem adaptada de IsaeBelle Joias (c2025).

Figura A. 9 – Infográfico sobre o Lápis-Lazúli.

LÁPIS-LAZÚLI

Charms Of Light®

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** $Na_8(Al_6Si_6O_{24})S_2$ = Silicato de alumínio e sódio com enxofre
- **Dureza:** 5 a 6 Mohs
- **Espécie Mineral:** Considerado rocha, tem como principal componente a Lazurita
- **Cores mais comuns:** Tons de azul esverdeado médio e escuro ao azul violeta
- **Brilho:** De ceráceo a vítreo

CURIOSIDADES

- Seu nome vem do latim *Lápis*, que significa pedra, e do latim *Lazulum*, que vem do árabe *(Al)-lazward* ou do sânscrito *Raja Warta*, que significa anel ou vida do rei. Originalmente *Lazúli* era um nome e ganhou o significado de azul por causa da gema.
- É composta por diversos minerais em pequenas quantidades como augita, calcita, diopsídio, mica, haüníta, hornblenda e pirita. Por esse motivo, alguns especialistas não a consideram um mineral e sim uma rocha, tendo a lazurita como o principal componente.
- As gemas de melhor qualidade possuem sua cor distribuída de forma uniforme, mas geralmente possui manchas e inclusões de pirita ou veios esbranquiçados de calcita.
- É utilizada para fins ornamentais desde a pré-história e na Idade Média era utilizada como pigmento para criar a famosa cor Ultramarinho.
- É uma das pedras símbolo do planeta Mercúrio e do mês de setembro.
- No Egito simbolizava a água e era colocada junto com as múmias para substituir o coração. Triturada, era utilizada como pigmento para vestes sacerdotais e como sombra de olhos para as mulheres. Era considerada um amuleto poderoso.
- Estava presente no peitoral do Sumo Sacerdote de Israel e diz a tradição que as tábuas da lei eram feitas dela.
- É considerada a pedra da amizade, que favorece o relacionamento entre as pessoas.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009); Universidade Federal do Maranhão – Curso de Psicologia COPSI/CCH (c2025) e imagem adaptada de Charms Of Light® (c2025).

Figura A. 10 – Infográfico sobre a tanzanita.

TANZANITA

The-worldofgemstones

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** $Ca_2Al_3(SiO_4)_3(OH)$ = Silicato de cálcio e alumínio
- **Dureza:** 6 a 7 Mohs
- **Espécie Mineral:** Zoisita
- **Cores mais comuns:** Tons de azul a violeta ao roxo azulado e também tons de marrom, verde amarelado e rosa.
- **Brilho:** Vítreo

CURIOSIDADES

- Denominada pelos cientistas como zoisita azul, é mais conhecida como tanzanita, nome dado pela joalheria Tiffany (Nova York) em 1968, como homenagem ao país Tanzânia, que fica na África Oriental, onde foi descoberta pela primeira vez, aos pés do Monte Kilimanjaro.
- As gemas de maior qualidade possuem cores que vão do ultramarinho ao azul safira.
- Na luz artificial ela reflete uma cor violeta mais forte que a ametista.
- As únicas jazidas conhecidas se encontram na Tanzânia, fazendo dela a única gema que só pode ser encontrada em um único país, tornando-a extremamente rara e valiosa.
- Dependendo do ângulo pelo qual se observa, ela muda de cor.
- Como zoisita, acredita-se que ela tenha o poder de ajudar o usuário a ser ele mesmo, sem se deixar influenciar por outras pessoas ou pelas convenções sociais e ajuda a se concentrar nas próprias ideias.
- É considerada uma pedra criativa, que estimula a recuperação em casos de doenças graves ou estresse.
- Por ser uma gema descoberta recentemente, não está vinculada como símbolo a nenhum mês, signo ou planeta.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Hall (2008); Brasília (2009); Tiffany&Co. (c2025) e imagem adaptada de The-worldofgemstones ([2024?]).

Figura A. 11 – Infográfico sobre o citrino.

CITRINO

DestinyGemsCreations

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** SiO_2 = Óxido de silício
- **Dureza:** 7 Mohs
- **Espécie Mineral:** Quartzo
- **Cores mais comuns:** Tons de amarelo a laranja e ao laranja amarronzado
- **Brilho:** Vítreo

CURIOSIDADES

- Seu nome foi dado em razão dos tons da sua cor, cítricos, e vem do latim Citrus.
- É comum que mesmo no mercado, ele seja denominado como topázio, mas isso não deve ser permitido, pois induz o consumidor ao erro.
- A maioria dos citrinos encontrados no mercado, na realidade se tratam de outras gemas modificadas, como a ametista queimada (aquecida a 470° C a ametista do Brasil se torna amarelo clara, e a 550-560° C ela se torna amarelo escura a parda avermelhada) e o quartzo enfumaçado (que ficam da cor do citrino a 300-400° C). Porém, todos os "citrinos" aquecidos, possuem um tom avermelhado, enquanto que os naturais são de forma geral, amarelo pálidos, e são raros.
- Sua cor ocorre devido ao ferro (Fe).
- Em geral, as gemas com cores bonitas ou transparentes são usados para anéis ou pingentes. As cores não tão boas, são utilizadas em colares ou em artes industriais.
- Conta-se uma lenda que diz que o citrino é filho da ametista. Quando ele nasceu, o sol incidiu sobre o seu rosto, dando a ele uma aura radiante e dourada.
- É uma das pedras símbolo do signo de gêmeos, virgem (citrino amarelo) e libra (citrino alaranjado).
- Acredita-se que a sua energia ajuda a focar a mente, as emoções e as intuições e que ajude a aumentar a autoestima e a autoconfiança.
- É considerada uma pedra altamente criativa e da felicidade e generosidade.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Pará (2003); Hall (2008); Pinillos e Gavrilenko (2009); Brasília (2009) e imagem adaptada de DestinyGemsCreations ([2023?]).

Figura A. 12 – Infográfico sobre a zircônia cúbica.

ZIRCÔNIA CÚBICA

Kajulu Artigos

DADOS BÁSICOS

- **Composição Química:** ZrO_2 = Dióxido de Zircônio
- **Dureza:** 8,5 Mohs
- **Espécie Mineral:** Nenhuma, se trata de uma gema artificial
- **Cores mais comuns:** Incolor e tons de rosa, azul, amarelo, alaranjado, vermelho, verde, púrpura e marrom
- **Brilho:** Subadamantino

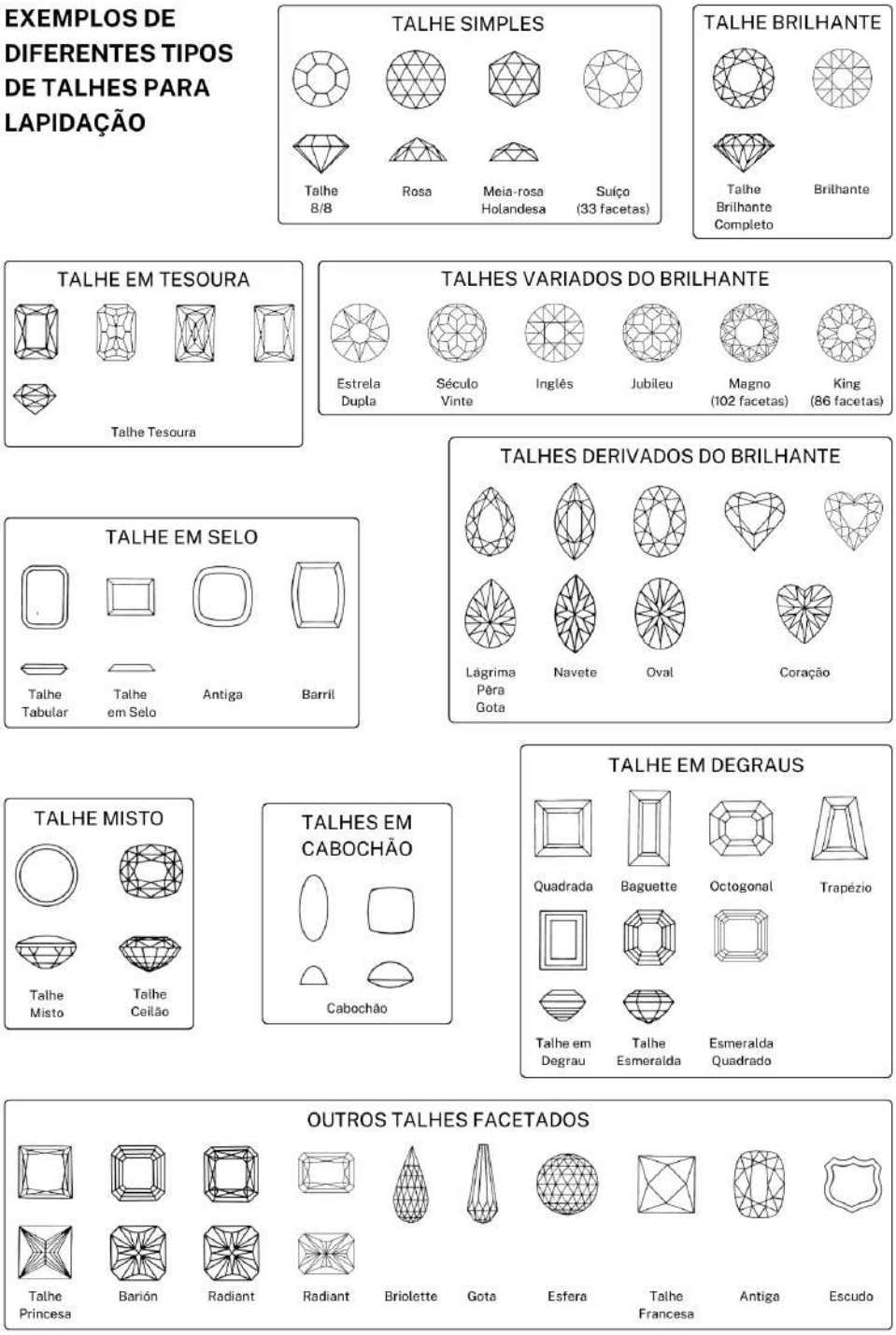
CURIOSIDADES

- Seu nome foi dado em razão da sua composição de zircônio (Zr) e sua estrutura cristalina que é cúbica. Também pode ser identificada como CZ.
- Foi introduzida no mercado em 1976 e é a imitação de diamante mais importante até agora, por conta de sua capacidade de produzir um brilho semelhante ao do diamante e uma dispersão mais alta do que a dele. A dispersão é a capacidade da gema de separar e refletir as diferentes cores do espectro da luz.
- É o principal substituto do diamante atualmente (e é diferente dos diamantes sintéticos que tem sido abraçados pelo mercado no momento).
- O índice de refração e a densidade dessa gema pode variar de acordo com o estabilizante usado no seu processo produtivo. Ele pode ser óxido de ítrio ou óxido de cálcio.
- O processo de produção dessa gema ocorre por fundição. Pó de dióxido de zircônio é fundido a 2750° C junto com estabilizantes, em um cadinho especial, num processo denominado *skull melting* (fusão em cadinho frio). O aquecimento ocorre por radiofrequência e ao ser resfriado, o material fundido cristaliza em cristais de zircônia cúbica, que crescem de baixo para cima.
- Por ser uma gema artificial, ou seja, uma matéria prima natural trabalhada pelo homem, ela não possui nenhum tipo de simbolismo relacionado.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Schumann (1985); Brasília (2009); Klein e Dutrow (2012); VERAE (2024) e imagem adaptada de Kajulu Artigos (c2025).

APÊNDICE B – VARIAÇÕES DE TALHES PARA GEMAS

Figura B. 1 – Exemplos de diferentes tipos de talhes para lapidação.



Fonte: Adaptado de Schumann (1985, p. 62-63); Pará (2003, p. 15-16), Pinillos e Gavrilenko (2009, p. 36, 38-40) e Ouros Jewels (2023).

APÊNDICE C – FICHAS TÉCNICAS DAS CORES ANALISADAS

Figura C. 1 – Ficha técnica da cor vermelha.

Vermelho

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 105
- **Preferência:** 12% dos homens e 12% das mulheres
- **Rejeição:** 4% dos homens e 4% das mulheres
- **Curiosidades:** Primeira cor a ser nomeada pelo homem; em muitos idiomas, a palavra para colorido é a mesma para vermelho; diz-se que é a primeira cor que os bebês conseguem enxergar; e ao pedir que uma pessoa diga uma cor de forma rápida, a maioria dirá vermelho, ainda que não seja sua preferida; é a cor mais forte entre todas; na língua de países frios, como a Rússia, onde o calor é bem vindo, o vermelho tem conotações positivas, em países onde é quente demais, como no Antigo Egito, ele tem conotações negativas.
- **Sentimentos Relacionados:** Associado a vivências elementares do ser humano: o fogo e o sangue; é a cor de todas as paixões, as boas e as más; é a cor dominante em todas as atitudes positivas em relação à vida.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Amor (75%)** | rosa 7%.
- **Ódio (38%)** | preto 35%, amarelo 15%.
- **Força e Potência (28%)** | preto 20%, azul 17%.
- **Coragem (28%)** | azul 23%, ouro 12%, prata 8%, verde 8%.
- **Atrativo (23%)** | azul 14%, ouro 12%, preto 9%.
- **Calor (47%)** | amarelo 26%, laranja 17%.
- **Energia (38%)** | amarelo 20%, laranja 12%, azul 11%.
- **Paixão (62%)** | laranja 12%, violeta 8%, amarelo 8%.
- **Desejo (50%)** | amarelo 14%, violeta 12%, laranja 10%.
- **Regozijo e Alegria de viver (22%)** | amarelo 20%, laranja 15%, verde 13%.
- **Proximidade (28%)** | laranja 12%, amarelo 12%, verde 10%.
- **Sonoro (28%)** | amarelo 25%, laranja 23%, preto 12%.
- **Extroversão (27%)** | laranja 19%, amarelo 19%, ouro 10%, violeta 8%.
- **Ira (52%)** | preto 21%, laranja 8%, verde 8%.
- **Agressividade (37%)** | preto 21%, laranja 8%.
- **Excitação (37%)** | laranja 18%, violeta 11%, amarelo 8%.
- **Perigo (40%)** | preto 22%, laranja 14%, amarelo 14%.
- **Proibido e Não permitido (35%)** | preto 26%, violeta 12%, marrom 8%.
- **Sedução e Tentação (35%)** | violeta 14%, rosa 12%, preto 10%, ouro 8%.
- **Sexualidade (50%)** | rosa 10%, violeta 8%, preto 8%.
- **Erotismo (55%)** | preto 15%, rosa 12%, violeta 10%.
- **Imoral (25%)** | violeta 20%, preto 20%, rosa 10%.
- **Dinamismo (24%)** | prata 22%, azul 20%, laranja 10%.
- **Atividade (25%)** | laranja 18%, amarelo 18%, verde 15%.
- **Redondo (18%)** | laranja 16%, amarelo 15%, ouro 12%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 2 – Ficha técnica da cor amarela.

Amarelo

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 115
- **Preferência:** 6% dos homens e 6% das mulheres
- **Rejeição:** 7% dos homens e 7% das mulheres
- **Curiosidades:** É a cor mais clara de todas; é uma cor instável, bastando uma pequena adição de vermelho, azul ou preto para se tornar outra; mais do que todas as outras cores, seu tom depende das cores que estão combinadas com ela; uma lenda grega relata que onde nascem flores amarelas, é porque tem um deus enterrado ali; amarelo impresso sobre fundo preto é a melhor combinação para ser vista à distância; na Idade Média o amarelo era a cor dos excluídos da sociedade, usada para identificar prostitutas, mães solteiras, hereges, inadimplentes, judeus e mendigos; na tradição cristã e judaica, o amarelo é proibido na liturgia.
- **Sentimentos Relacionados:** Representa a vivência e simboliza o sol, a luz e o ouro; é relacionada à iluminação e ao entendimento, mas também aos desprezados e traidores; tons pálidos esverdeados são associados a conceitos ruins; e é predominantemente associado à coisas negativas.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Lúdico (30%)** | laranja 28%, vermelho 16%.
- **Recreação (18%)** | laranja 18%, vermelho 15%, azul 12%, verde 11%.
- **Jovialidade (20%)** | azul 18%, rosa 13%, verde 12%, laranja 12%.
- **Otimismo (27%)** | verde 21%, azul 15%, laranja 9%.
- **Verão (38%)** | verde 28%, laranja 9%, vermelho 9%.
- **Inveja (38%)** | verde 22%, cinza 10%, preto 8%.
- **Ciúme (35%)** | verde 17%, preto 15%, violeta 8%.
- **Avareza (26%)** | cinza 21%, preto 13%, marrom 12%, verde 10%.
- **Acidez (43%)** | verde 40%.
- **Espontaneidade e Impulsividade (24%)** | azul 17%, laranja 15%, verde 14%.
- **Triangular (18%)** | verde 13%, preto 11%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 3 – Ficha técnica da cor verde.

Verde

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 100
- **Preferência:** 16% dos homens e 15% das mulheres
- **Rejeição:** 6% dos homens e 7% das mulheres
- **Curiosidades:** Nas teorias cromáticas antigas, o verde era considerado cor primária, pois se levava em consideração a sua ação psicológica e por ser uma cor elementar em nossa existência, era tido como cor primária; é a cor com mais variações que abraça todas as outras cores como o branco, preto, marrom e vermelho, e continua sendo verde; é também a cor mais afetada pela luz, mudando de tom dependendo do tipo de luz, se é natural ou artificial; é a cor sagrada do Islã.
- **Sentimentos Relacionados:** Símbolo-mor da natureza, é uma ideologia e um estilo de vida, que engloba a consciência ambiental, o amor à natureza e a rejeição a uma sociedade submissa à tecnologia.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Agradável (22%)** | azul 20%, laranja 14%, amarelo 12%, rosa 8%.
- **Tolerância (20%)** | azul 18%, branco 17%, violeta 14%.
- **Natural (47%)** | branco 18%, marrom 12%, azul 9%.
- **Vivacidade (32%)** | amarelo 20%, laranja 18%, vermelho 12%.
- **Saudável (40%)** | vermelho 20%, azul 11%, rosa 10%, laranja 10%.
- **Primavera (62%)** | amarelo 18%, azul 6%, rosa 5%.
- **Refrescante e Fresco (27%)** | azul 24%, amarelo 22%, laranja 14%.
- **Juventude (22%)** | amarelo 16%, rosa 13%, branco 12%.
- **Esperança e Confiança (48%)** | azul 18%, amarelo 12%, prata 5%.
- **Venenoso (45%)** | amarelo 20%, violeta 8%.
- **Tranquilizador (38%)** | azul 24%, branco 8%, marrom 6%.
- **Abrigo (24%)** | marrom 20%, azul 19%, vermelho 9%.
- **Credibilidade e Segurança (27%)** | azul 22%, branco 10%, marrom 9%, ouro 9%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 4 – Ficha técnica da cor preta.

Preto

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 50
- **Preferência:** 10% dos homens e 10% das mulheres
- **Rejeição por idade:** Mulheres - 3% (14 a 25 anos), 5% (26 a 49 anos) e 12% (+50 anos)
  Homens - 2% (14 a 25 anos), 8% (26 a 49 anos) e 10% (+50 anos)
- **Curiosidades:** É a cor onde a preferência fica mais demarcada por conta da idade, pois os jovens a associam à cor de roupas da moda e carros caros, enquanto os idosos a relacionam com a cor da morte; teoricamente é uma cor sem cor; o preto mais profundo do mundo é o do veludo preto; nos enterros na Europa, apenas os parentes e amigos mais chegados se vestem totalmente de preto, os demais, usam azul escuro, cinza escuro ou outras cores discretas.
- **Sentimentos relacionados:** Na simbologia cromática cristã, o preto é a tristeza pela morte terrena; o preto transforma todos os significados positivos das outras cores em seu oposto negativo, isso porque o preto faz a diferença entre o bem e o mal, o dia e a noite; é a cor da sujeira e do azar.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Fim (56%)** | cinza 15%, branco 12%.
- **Luto (80%)** | cinza 8%, violeta 5%, branco 5%.
- **Egoísmo (20%)** | amarelo 16%, vermelho 14%, violeta 12%, ouro 9%.
- **Infidelidade (28%)** | amarelo 24%, violeta 17%.
- **Misterioso (33%)** | violeta 28%, prata 10%, ouro 8%.
- **Magia (48%)** | violeta 15%, ouro 10%.
- **Introversão (20%)** | azul 18%, cinza 16%, prata 10%, violeta 8%.
- **Mau e Ruim (52%)** | marrom 15%, cinza 12%.
- **Conservador (24%)** | cinza 24%, marrom 20%.
- **Elegância (30%)** | prata 20%, ouro 16%, branco 13%.
- **Violência e Brutalidade (47%)** | vermelho 20%, marrom 14%.
- **Poder (36%)** | ouro 23%, vermelho 20%.
- **Apertado e Compressão (50%)** | cinza 22%, marrom 10%.
- **Desajeitado (20%)** | cinza 16%, prata 12%, marrom 10%, azul 8%.
- **Dureza (45%)** | prata 16%, cinza 9%, azul 9%.
- **Pesado (54%)** | marrom 18%, ouro 8%, cinza 8%.
- **Angular (20%)** | cinza 16%, prata 12%, marrom 10%, azul 8%.
- **O que está na moda (19%)** | violeta 16%, laranja 14%, azul 10%, amarelo 9%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 5 – Ficha técnica da cor branca.

Branco

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 67
- **Preferência:** 2% do total de participantes
- **Rejeição:** 2% dos homens e 1% das mulheres
- **Curiosidades:** Entre todas, é a cor mais produzida; os pintores costumam usar diversos tons de branco e ela é sempre comprada em tubos maiores; no que se trata de coloração para pintura, é considerada a quarta cor primária, pois é impossível de ser obtida pela mistura de outras cores; é a cor dos mortos, dos espíritos e dos fantasmas.
- **Sentimentos Relacionados:** Na simbologia das cores é definitivamente uma cor e diferente de incolor; não existe nenhuma associação negativa com o branco; é associado a conceitos que não são vinculados a nenhuma outra cor.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Princípio (45%)** | verde 22%.
- **Novo (28%)** | amarelo 13%, azul 12%, verde 11%, prata 9%.
- **Bem (42%)** | azul 18%, ouro 15%.
- **Verdade (35%)** | azul 23%, ouro 21%.
- **Ideal e Perfeição (33%)** | ouro 19%, azul 17%.
- **Honestidade (33%)** | azul 22%, ouro 16%.
- **Clareza (36%)** | preto 25%, azul 13%, vermelho 10%.
- **Exatidão (20%)** | preto 17%, azul 16%, prata 8%.
- **Sussurrante (30%)** | rosa 15%, cinza 12%, azul 10%, prata 8%.
- **Pureza e Limpeza (85%)** | azul 8%, prata 3%.
- **Inocência (68%)** | rosa 16%.
- **Objetividade e Neutralidade (44%)** | azul 11%, prata 6%, preto 6%.
- **Leveza (37%)** | amarelo 21%, rosa 12%, prata 8%, azul 8%.
- **Inverno (60%)** | cinza 16%, prata 10%, azul 10%.
- **Devoção e Fé (33%)** | preto 25%, violeta 20%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 6 – Ficha técnica da cor laranja.

Laranja

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 45
- **Preferência:** 2% dos homens e 3% das mulheres
- **Rejeição:** 6% dos homens e 9% das mulheres
- **Curiosidades:** A rejeição à cor diminuiu de 1988 pra cá, na época, era pontada como cor menos preferida por 14% das mulheres e 9% dos homens; a cor recebeu o nome por causa da fruta, que era exótica; nós reconhecemos muito menos tons de laranja do que de fato existe, por exemplo: existe o vermelho crepúsculo, mas laranja anoitecer seria o tom correto; fala-se em vermelhos da aurora ou amanhecer, mas laranja seria mais apropriado; se diz que o metal fica vermelho incandescente, quando na verdade ele é laranja; o peixe dourado não é dourado, mas sim de um laranja luminoso; os tigres são preto e laranja; raposas são laranja, assim como os orangotangos jovens; a cenoura é laranja e mesmo assim existe o amarelo cenoura e o vermelho cenoura; e as pessoas ruivas, na maior parte das vezes não possuem cabelos vermelhos e sim laranja.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Deleite e Prazer (20%)** | ouro 16%, vermelho 16%, verde 14%.
- **Aromático (27%)** | verde 22%, marrom 14%, amarelo 12%.
- **Recreação (18%)** | amarelo 18%, vermelho 15%, azul 12%, verde 11%.
- **Sociabilidade (20%)** | amarelo 19%, verde 16%, azul 13%, ouro 8%.
- **Intrusivo e Assediante (18%)** | amarelo 16%, violeta 16%, vermelho 13%, rosa 12%.
- **Controverso (20%)** | violeta 20%, rosa 14%, cinza 12%, marrom 10%.
- **Intrusão e Penetrante (18%)** | amarelo 16%, violeta 16%, vermelho 13%, rosa 12%.
- **Imprecisão (20%)** | violeta 20%, rosa 14%, cinza 12%, marrom 10%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 7 – Ficha técnica da cor violeta.

Violeta

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 41
- **Preferência:** 3% dos homens e 3% das mulheres
- **Rejeição:** 9% dos homens e 12% das mulheres
- **Curiosidades:** Essa cor nunca foi muito apreciada, exceto, quando esteve na moda; muitos confundem violeta e lilás, mas violeta é a mistura do vermelho com o azul, e o lilás possui ainda a adição de branco; e o violeta era a cor dos governantes na Antiguidade em seu tom mais famoso: o púrpura.
- **Sentimentos Relacionados:** É a cor que mais reúne conceitos antagônicos, pois é a junção do vermelho com o azul, ou seja, do masculino com o feminino, da sensualidade com a espiritualidade, a simbologia do violeta é marcada pela união dos opostos.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Extravagância (26%)** | prata 18%, ouro 16%.
- **Singularidade (22%)** | prata 15%, amarelo 12%, laranja 10%, preto 10%.
- **Vaidade (24%)** | rosa 20%, ouro 18%, amarelo 12%, laranja 7%.
- **Inconformismo e Não convencional (28%)** | laranja 22%, amarelo 11%.
- **Original e Originalidade (23%)** | laranja 19%, prata 12%, ouro 10%, rosa 9%.
- **Controverso (20%)** | laranja 20%, rosa 14%, cinza 12%, marrom 10%.
- **Artificial e Antinatural ou Não natural (22%)** | prata 18%, rosa 17%, ouro 14%, laranja 10%.
- **Ambivalência (21%)** | cinza 20%, marrom 13%, rosa 11%, laranja 10%.
- **Imprecisão (20%)** | laranja 20%, rosa 14%, cinza 12%, marrom 10%.
- **Hipocrisia (18%)** | preto 16%, amarelo 12%, verde 11%, marrom 10%.
- **Oval (15%)** | laranja 14%, branco 13%, amarelo 12%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 8 – Ficha técnica da cor rosa.

Rosa

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 50
- **Preferência:** 0% dos homens e 3% das mulheres
- **Rejeição por idade:** Mulheres - 25% (14 a 25 anos), 16% (26 a 49 anos) e 8% (+50 anos)
  Homens - 29% (14 a 25 anos), 17% (26 a 49 anos) e 7% (+50 anos)
- **Curiosidades:** Muitos homens dizem não saber diferenciar o rosa do lilás; e até cerca de 1920, o rosa era a cor dos meninos, pois o vermelho é masculino, e o rosa é o vermelho em menor escala, ou o vermelho pequenino.
- **Sentimentos Relacionados:** Mais do que um meio termo entre o vermelho e o branco, o rosa possui caráter próprio e existem conceitos que só podem ser descritos por ele; todos os conceitos relacionados ao rosa são positivos, sendo a única cor a não ter nada negativo relacionado a ela.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Charme (18%)** | vermelho 14%, verde 13%, prata 9%, azul 9%.
- **Cortesia (15%)** | prata 14%, branco 14%, cinza 13%, verde 12%.
- **Sensibilidade e Sentimentalidade (33%)** | violeta 14%, branco 13%, amarelo 10%.
- **Ternura (43%)** | vermelho 16%, branco 14%, violeta 11%, azul 11%.
- **Infância (46%)** | branco 13%, vermelho 12%, amarelo 9%.
- **Suavidade, Maciez e Terno (45%)** | branco 16%, amarelo 10%.
- **Pequeno (24%)** | amarelo 19%, branco 12%, prata 11%.
- **Feminino (30%)** | vermelho 25%, violeta 10%, branco 9%.
- **Sentimentalismo e Sonho (44%)** | azul 12%, violeta 11%.
- **Romantismo (32%)** | vermelho 25%, azul 12%, violeta 7%.
- **Doce e Delícia (30%)** | laranja 18%, amarelo 15%, vermelho 12%, marrom 10%.
- **Brandura (23%)** | branco 15%, amarelo 12%, marrom 10%, azul 10%.
- **Barato (28%)** | laranja 14%, cinza 13%, marrom 10%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 9 – Ficha técnica da cor marrom.

Marrom

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 95
- **Preferência:** 1% dos homens e 1% das mulheres
- **Rejeição por idade:** Mulheres - 10% (14 a 25 anos), 22% (26 a 49 anos) e 20% (+50 anos)
  Homens - 16% (14 a 25 anos), 26% (26 a 49 anos) e 25% (+50 anos)
- **Curiosidades:** É a cor mais rejeitada, sendo a que teve a menor porcentagem de pessoas que a citaram como preferida, apesar disso, é uma cor muito utilizada na moda e nas residências; tecnicamente o marrom não é uma cor, mas a mistura de todas as cores, esse é um dos fatores de ser uma cor muito utilizada na moda, pois combina bem com todas as outras cores e vai bem em todas as ocasiões.
- **Sentimentos Relacionados:** Apesar de tecnicamente não ser uma cor, psicologicamente ele é, possuindo simbologia própria e diferente das outras cores; boa parte dos conceitos vinculados ao marrom são tidos como negativos; é conceituado como feio e vulgar.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Feio (25%)** | cinza 25%, preto 19%, violeta 8%.
- **Antipático (25%)** | cinza 18%, violeta 12%, preto 10%, rosa 8%.
- **Anti-erótico (30%)** | cinza 26%, branco 6%, verde 6%.
- **Intragável (20%)** | cinza 17%, verde 14%, violeta 12%, preto 12%.
- **Preguiça (44%)** | cinza 12%, preto 10%, violeta 8%.
- **Burrice (24%)** | cinza 20%, rosa 18%, preto 8%.
- **Aconchegante (27%)** | verde 20%, amarelo 10%, azul 13%, laranja 9%.
- **Acidez (27%)** | cinza 16%, verde 15%, violeta 10%.
- **Amargor (22%)** | verde 18%, amarelo 12%, cinza 10%.
- **Pequeno-burguês (25%)** | cinza 23%, ouro 9%, rosa 8%.
- **Antiquado (37%)** | cinza 25%.
- **Outono (60%)** | cinza 16%, prata 10%, azul 10%.
- **Monotonia e Caretice (25%)** | cinza 23%, ouro 9%, rosa 8%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

Figura C. 10 – Ficha técnica da cor cinza.

Cinza

DADOS BÁSICOS

- **Tons Existentes:** 65
- **Preferência:** 1% dos homens e 0% das mulheres
- **Rejeição por idade:** Mulheres - 10% (14 a 25 anos), 12% (26 a 49 anos) e 20% (+50 anos)
  Homens - 9% (14 a 25 anos), 11% (26 a 49 anos) e 20% (+50 anos)
- **Curiosidades:** Teoricamente é uma cor acromática, assim como o branco e o preto; em alemão, cinza (*grau*), gera *grauen* (terror, horror) e *grausen* (cruel); crisalho (do francês *crisaille*) é a técnica de se pintar em tons de cinza, uma obra clássica nesse estilo é a *Guernica* de Pablo Picasso; e para os artistas, existe o cinza quente (com acréscimo de vermelho), cinza frio (sem acréscimo) e cinza neutro (formado por duas complementares e branco).
- **Sentimentos Relacionados:** Cinza é uma cor fraca, onde o branco está sujo e o preto está apagado; é velho e medíocre e sem beleza; é conformista e se adequa a tudo, tons claros ou escuros, e se ele vai ser claro ou escuro, depende mais das cores que estiverem junto dele; psicologicamente é a cor mais difícil de se compreender, é muito fraco pra ser masculino e muito ameaçador pra ser feminino, não é quente nem frio, não é mental nem material, nada nele é decisivo, tudo é vago, é uma cor sem caráter.

SENTIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

- **Entediante e Chato (50%)** | marrom 18%, preto 8%.
- **Solidão e Vazio (34%)** | preto 28%, branco 16%, azul 9%.
- **Inamistoso e Hostil (28%)** | preto 22%, marrom 20%.
- **Feio (25%)** | marrom 25%, preto 19%, violeta 8%.
- **Reflexão (26%)** | azul 21%, branco 15%, preto 11%, marrom 9%.
- **Insegurança (32%)** | amarelo 18%, rosa 15%, marrom 10%, branco 10%.
- **Insensibilidade e Indiferença (32%)** | preto 16%, branco 16%, prata 10%, marrom 8%.
- **Velhice (42%)** | marrom 20%, prata 10%, preto 10%.
- **Modéstia (28%)** | branco 22%, marrom 16%, rosa 10%.
- **Falta de imaginação e Conformismo (32%)** | marrom 24%.
- **Conservador (24%)** | preto 24%, marrom 20%.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Heller (2014).

APÊNDICE D – PROMPTS UTILIZADOS PARA A CRIAÇÃO DE IMAGENS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para a criação das imagens utilizamos o ChatGPT, durante o começo do mês de abril de 2025. Nesse período, a OpenAI começou a disponibilizar para os usuários gratuitos o modelo GPT-4o denominado *GPT-4o: image generation* (Render, 2025). Nesse modelo, utilizamos o *prompt* abaixo como base, que depois foi refinado de forma mais específica para cada uma das imagens:

- Chat a partir do desenho crie uma imagem detalhada de uma mão feminina com um anel exclusivo no dedo indicador da mão direita, seguindo as seguintes instruções:

  Características do anel:

  - Design moderno e robusto, mas com um toque delicado e estilo gótico.

  - O anel possui um símbolo único que combina metade de uma lâmpada com metade de uma engrenagem.

  - Dentro dessa composição, há a proporção áurea que desce pela lâmpada e forma a ponta de uma caneta tinteiro.

  - O anel está posicionado com a ponta da caneta tinteiro apontando para a unha.

  - Material: ouro amarelo.

  - Detalhe: uma safira azul cravejada no design do anel.

  Características da mão feminina

  - Pele suave e bem cuidada, com unhas limpas e ligeiramente arredondadas.

  - A pose da mão deve ser natural e elegante, destacando o anel sem parecer forçada.

  Estilo da imagem

  - Alta qualidade, realista ou semi-realista (dependendo das capacidades da IA).

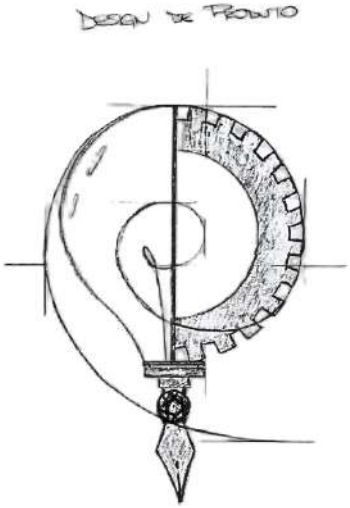
  - Fundo neutro ou levemente desfocado para que o foco principal seja o anel na mão feminina.

- Iluminação suave que realce os detalhes do ouro amarelo e da safira azul.

Crie uma imagem promocional para exibição de joias. Coloque o anel da foto em uma mão feminina no dedo indicador, o dedo do poder, quero que a ponta do símbolo aponte para a unha. Use o modelo de pingente fornecido e aplique-o delicadamente. A imagem deve transmitir sofisticação e destacar o produto para fins de venda e exposição.

O desenho anexado para uso do ChatGPT foi a Figura D.1 abaixo e a primeira imagem resultante foi a Figura D.2.

Figura D. 1 – Desenho do símbolo utilizado como base para o desenvolvimento das imagens pelo ChatGPT.



Fonte: As autoras (2025).

Figura D. 2 – Resultado do *prompt* inicial.

Fonte: As autoras (2025).

Buscando criar imagens melhores, refinamos o *prompt* com o texto abaixo que resultou na Figura D.3.

- Crie uma imagem promocional para exibição de joias. Use o modelo de pingente fornecido e aplique-o delicadamente em uma corrente de prata no pescoço de uma mulher, o pingente deverá ter no máximo 20mm. A imagem deve transmitir sofisticação e destacar o produto para fins de venda e exposição.

Figura D. 3 – Resultado do segundo refinamento do *prompt*.

Fonte: As autoras (2025).

Refinamos o *prompt* pela última vez e a imagem resultante (Figura D.4) foi utilizada no painel semântico também.

- Coloque esse símbolo em um bracelete masculino no punho de um homem.

Figura D. 4 – Resultado do último refinamento do *prompt*.

Fonte: As autoras (2025).

APÊNDICE E – FICHAS TÉCNICAS DAS JOIAS

Figura E. 1 – Ficha Técnica Anel Vetorial.

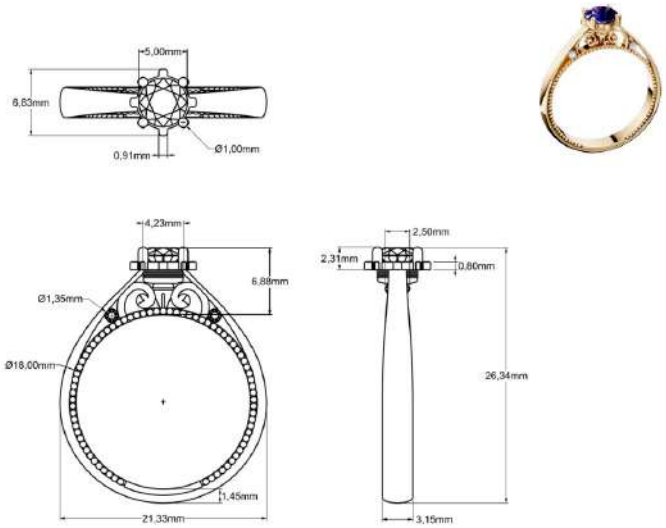
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 1/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Anel Vetorial — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Anel com base em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido, com pedra central de 5,00 mm, safira ou zircônia azul, e quatro pedras laterais, diamantes ou zircônias brancas. Peça modelada em CAD no software Rhinoceros para impressão 3D e fundição. Com acabamento e cravação na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 5,00 mm	Com garras
Aro: 18,00 mm		4	Zircônia/ Branca/ Brilhante/ 1,35 mm	Bigodinho
Volume da impressão: 300,64607 mm³				
Peso orçado: 3,20 g				
Peso realizado: 2,90 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 92,10				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 5,00 mm	Com garras
Cor: Amarelo		4	Diamante/ Branca/ Brilhante/ 1,35 mm	Bigodinho
Aro: 18,00 mm				
Volume da impressão: 300,64607 mm³				
Peso orçado: 4,70 g				
Peso realizado: 4,20 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 12,90				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 2 – Ficha Técnica Anel Signo.

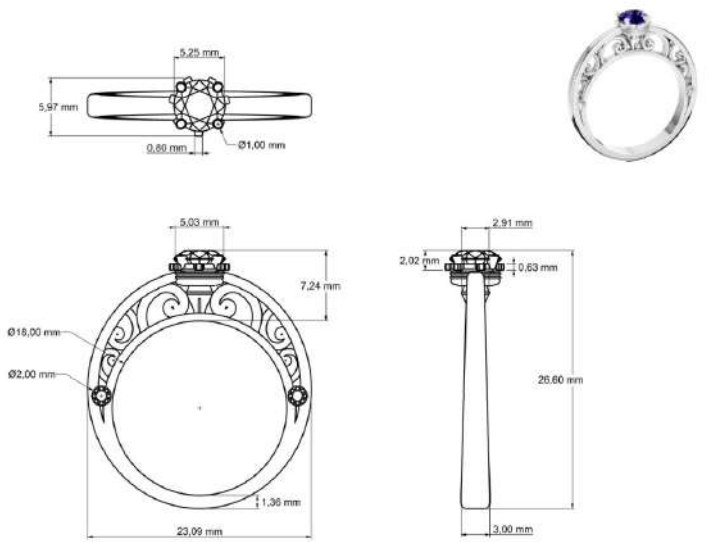
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 2/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Anel Signo — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Anel com base em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido, com cravação central de safira ou zircônia azul de 5,25 mm e quatro pedras laterais brancas, diamantes ou zircônias brancas de 2,00 mm. Peça modelada em CAD no software Rhinoceros, desenvolvida para impressão 3D e fundição, com acabamento e cravação realizados na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 5,25 mm	Com garra
Aro: 18,00 mm		4	Zircônia/ Branca/ Brilhante/ 2,00 mm	Bigodinho
Volume da impressão: 458,95599 mm³				
Peso orçado: 4,80 g				
Peso realizado: 4,30 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 73,40				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 5,25 mm	Com garra
Cor: Amarelo		4	Diamante/ Branco/ Brilhante/ 2,00 mm	Bigodinho
Aro: 18,00 mm				
Volume da impressão: 458,95599 mm³				
Peso orçado: 7,10 g				
Peso realizado: 6,40 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 16,05				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 3 – Ficha Técnica Anel Função.

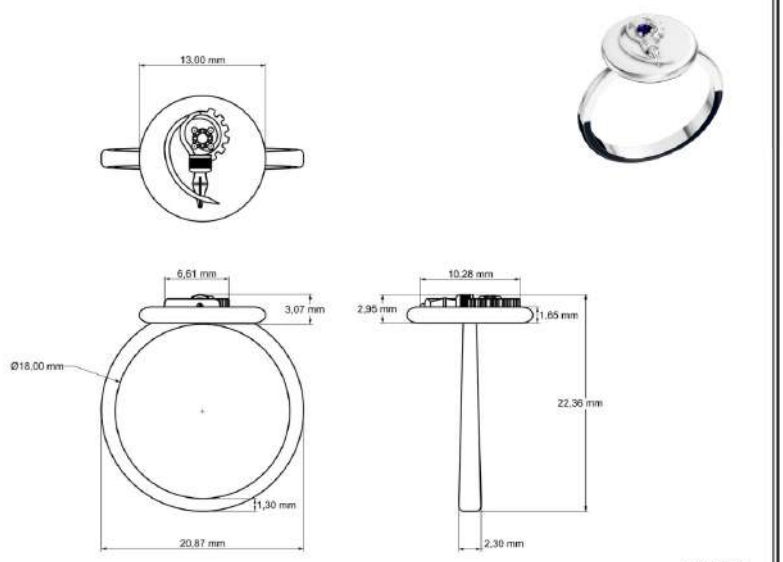
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 3/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Anel Função — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Anel com base em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido, com cravação central de safira ou zircônia azul de 2,00 mm, tipo bigodinho. Peça modelada em CAD no software Rhinoceros, desenvolvida para impressão 3D e fundição, com acabamento e cravação realizados na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Bigodinho
Aro: 18,00 mm				
Volume da impressão: 377,18852 mm³				
Peso orçado: 3,90 g				
Peso realizado: 3,50 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 71,83				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Bigodinho
Cor: Amarelo				
Aro: 18,00 mm				
Volume da impressão: 377,18852 mm³				
Peso orçado: 5,80 g				
Peso realizado: 5,20 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 14,51				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 4 – Ficha Técnica Anel Concreto.

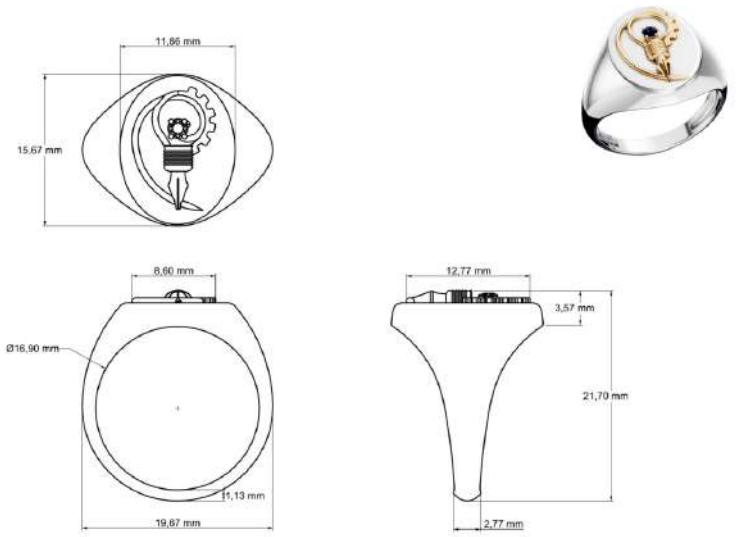
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 4/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Anel Concreto — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Anel com base em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido, com cravação central de safira ou zircônia azul de 2,00 mm, tipo com garras. A versão em prata possui banho de ouro amarelo no símbolo, e a versão em ouro possui banho de ródio branco no símbolo. Peça modelada em CAD no software Rhinoceros, desenvolvida para impressão 3D e fundição, com acabamento e cravação realizados na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com garras
Aro: 16,90 mm				
Volume da impressão: 419,69257 mm³				
Peso orçado: 4,40 g				
Peso realizado: 3,90 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: Ouro amarelo no símbolo				
Valor em metal: AG 74,05				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com garras
Cor: Amarelo				
Aro: 16,90 mm				
Volume da impressão: 419,69257 mm³				
Peso orçado: 6,50 g				
Peso realizado: 5,80 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: Ródio branco no símbolo				
Valor em metal: OF 16,17				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 5 – Ficha Técnica Anel Ret Palanto.

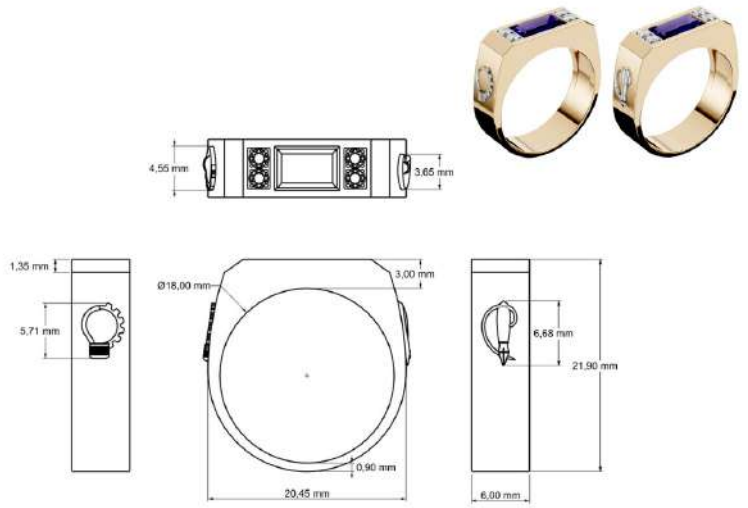
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 5/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Anel Ret Palanto — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Anel com base em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido, cravação central com safira ou zircônia azul formato baguete 4,00 x 6,00 mm e quatro pedras laterais brancas formato brilhante, diamantes ou zircônias de 2,00 mm. Peça modelada em CAD no software Rhinoceros para impressão 3D, fundição, acabamento e cravação realizados em banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		1	Zircônia/ Azul/ Baguete/ 4,00 x 6,00 mm	Inglesa
Aro: 18,00 mm		4	Zircônia/ Branca/ Brilhante/ 2,00 mm	Bigodinho
Volume da impressão: 562,44681 mm³				
Peso orçado: 5,90 g				
Peso realizado: 5,30 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: Ouro amarelo nos símbolos				
Valor em metal: AG 85,49				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		1	Safira/ Azul/ Baguete/ 4,00 x 6,00 mm	Inglesa
Cor: Amarelo		4	Diamante/ Branco/ Brilhante/ 2,00 mm	Bigodinho
Aro: 18,00 mm				
Volume da impressão: 562,44681 mm³				
Peso orçado: 8,70 g				
Peso realizado: 7,80 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: Ródio branco nos símbolos e diamantes				
Valor em metal: OF 24,30				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 6 – Ficha Técnica Anel Fundamento.

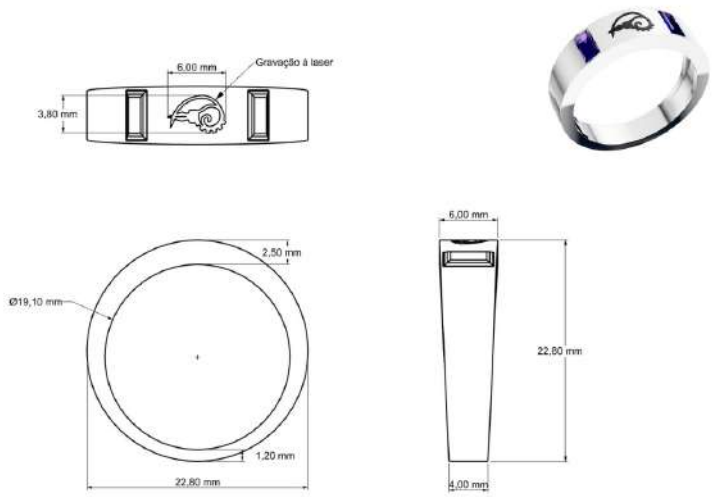
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 6/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Anel Fundamento — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Anel em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido e gravação a laser do símbolo do curso. Possui duas gemas laterais em safira ou zircônia azul, formato baguete 2,50 × 5,00 mm com cravação inglesa. Modelado em CAD no software Rhinoceros para impressão 3D e fundição. Com cabamento e cravação final em banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Gravação:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Laser do símbolo	2	Zircônia/ Azul/ Baguete/ 2,50 x 5,00 mm	Inglesa
Aro: 19,10 mm				
Volume da impressão: 503,357403 mm³				
Peso orçado: 5,20 g				
Peso realizado: 4,70 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 82,73				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Gravação:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Laser do símbolo	2	Safira/ Azul/ Baguete/ 2,50 x 5,00 mm	Inglesa
Cor: Amarelo				
Aro: 19,10 mm				
Volume da impressão: 503,357403 mm³				
Peso orçado: 7,80 g				
Peso realizado: 7,00 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 20,75				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 7 – Ficha Técnica Anel Forma.

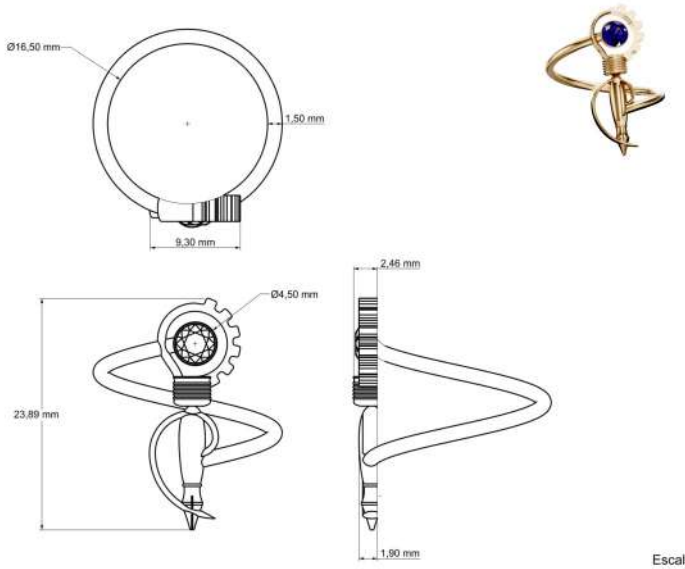
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 7/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Anel Forma — Coleção: Forma & Função



DESCRIÇÃO: Anel em prata 925 ou ouro 18k com acabamento polido e cravação inglesa de uma gema central, safira ou zircônia azul, de 4,50 mm lapidação brilhante. Modelado em CAD no software Rhinoceros para impressão 3D e fundição. Peça finalizada com polimento e cravação artesanal em banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 4,50 mm	Inglesa
Aro: 16,50 mm				
Volume da impressão: 288,60585 mm³				
Peso orçado: 3,10 g				
Peso realizado: 2,70 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 70,52				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 4,50 mm	Inglesa
Cor: Amarelo				
Aro: 16,50 mm				
Volume da impressão: 288,60585 mm³				
Peso orçado: 4,50 g				
Peso realizado: 4,00 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 12,16				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 8 – Ficha Técnica Anel Nav Palanto.

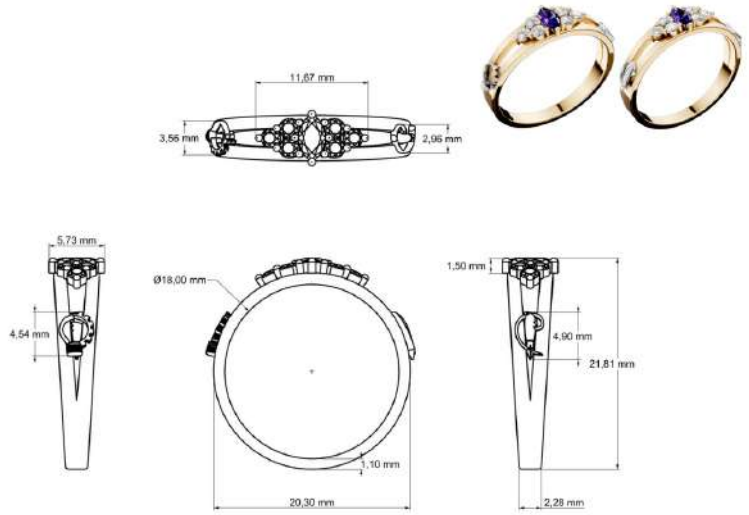
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 8/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Anel Nav Palanto — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Anel em prata 925 ou ouro 18k com acabamento polido, apresentando gema central de formato navete, safira ou zircônia azul, e seis pedras laterais brancas, formato brilhante, diamantes ou zircônias, de 2,00 mm, com cravação em garras. Peça modelada em CAD no software Rhinoceros para impressão 3D e fundição, finalizada com polimento e cravação artesanal em banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		1	Zircônia/ Azul/ Navete/ 2,50 x 5,00 mm	Com Garras
Aro: 18,00 mm		6	Zircônia/ Branco/ Brilhante/ 2,00 mm	Com Garras
Volume da impressão: 224,4794 mm³				
Peso orçado: 2,40 g				
Peso realizado: 2,20 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: Ouro amarelo nos símbolo				
Valor em metal: AG 69,82				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		1	Safira/ Azul/ Navete/ 2,50 x 5,00 mm	Com Garras
Cor: Amarelo		6	Diamante/ Branco/ Brilhante/ 2,00 mm	Com Garras
Aro: 18,00 mm				
Volume da impressão: 224,4794 mm³				
Peso orçado: 3,50 g				
Peso realizado: 3,00 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: Ródio branco nos símbolo				
Valor em metal: OF 11,54				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 9 – Ficha Técnica Bracelete Fundamento.

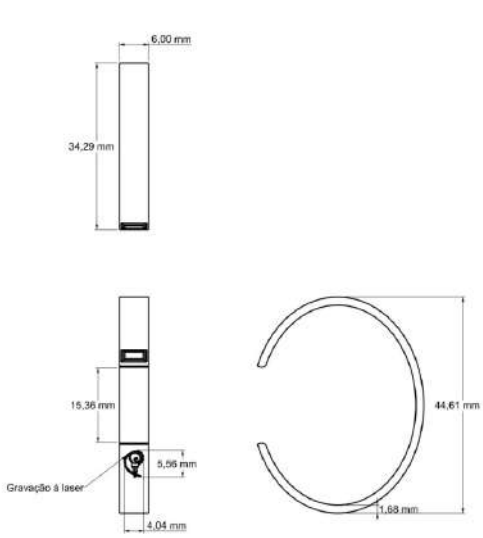
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 9/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Bracelete Fundamento — Coleção: Forma & Função



Escala 1:1

DESCRIÇÃO: Bracelete em prata 925 ou ouro 18k com acabamento polido, apresentando gema central, safira ou zircônia azul, com lapidação baguete 2,50 x 5,00 mm, cravada no sistema inglesa. A peça foi modelada em CAD no software Rhinoceros, destinada à impressão 3D e fundição, com gravação a laser do símbolo e finalização manual em banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Gravação:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Laser do símbolo	1	Zircônia/ Azul/ Baguete/ 2,50 x 5,00 mm	Inglesa
Diâmetro: 41,25 mm				
Volume da impressão: 1022,4717 mm³				
Peso orçado: 10,80 g				
Peso realizado: 9,70 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 54,43				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Gravação:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Laser do símbolo	1	Safira/ Azul/ Baguete/ 2,50 x 5,00 mm	Inglesa
Cor: Amarelo				
Diamêtro: 41,25 mm				
Volume da impressão: 1022,4717 mm³				
Peso orçado: 15,80 g				
Peso realizado: 14,30 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 37,70				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 10 – Ficha Técnica Brinco Metalinguagem.

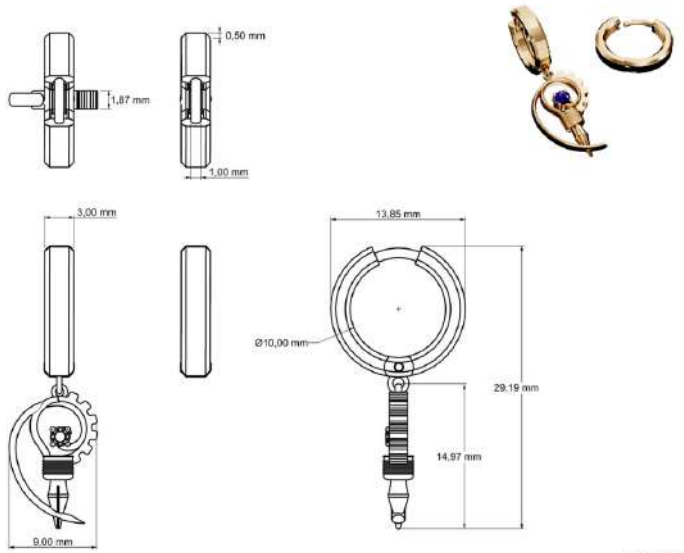
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 10/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Brinco Metalinguagem — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Brinco de argola em prata 925 ou ouro 18k, com acabamento polido e fecho de clique. A peça possui pingente pendente em apenas um dos lados, com gema central, zircônia ou safira azul, de lapidação brilhante de 2,00 mm, cravada com garras. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros, para fabricação por impressão 3D e fundição, com acabamento e cravação na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Tarraxa:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Fecho articulado tipo clique	1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com garras
Diâmentro: 10,00 mm				
Volume da impressão: 439,71322 mm³				
Peso orçado: 4,60 g				
Peso realizado: 4,10 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 75,10				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Tarraxa:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Fecho articulado tipo clique	1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com garras
Cor: Amarelo				
Diâmetro: 10,00 mm				
Volume da impressão: 439,71322 mm³				
Peso orçado: 6,90 g				
Peso realizado: 6,10 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 16,59				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 11 – Ficha Técnica Brinco Signo.

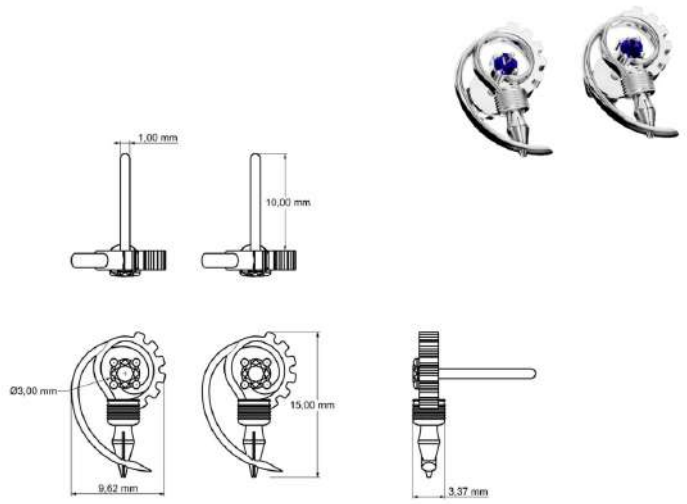
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 11/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Brinco Signo — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Par de brincos em prata 925 ou ouro 18k, com comprimento de 15,00 mm. Cada peça apresenta uma gema central, zircônia ou safira azul, lapidação brilhante de 3,00 mm, cravada com garras. Fixação por tarraxa tipo borboleta. Modelado em CAD no software Rhinoceros para ser produzido por impressão 3D e fundição. Com cravação e acabamento na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Tarraxa: tipo borboleta	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		2	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 3,00 mm	Com Garra
Comprimento: 15,00 mm				
Volume da impressão: 234,45044 mm³				
Peso orçado: 2,50 g				
Peso realizado: 2,20 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 65,37				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Tarraxa: tipo borboleta	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		2	Safira/ Azul/ Brilhante/ 3,00 mm	Com Garra
Cor: Amarelo				
Comprimento: 15,00 mm				
Volume da impressão: 234,45044 mm³				
Peso orçado: 3,60 g				
Peso realizado: 3,20 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 10,51				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 12 – Ficha Técnica Brinco Função.

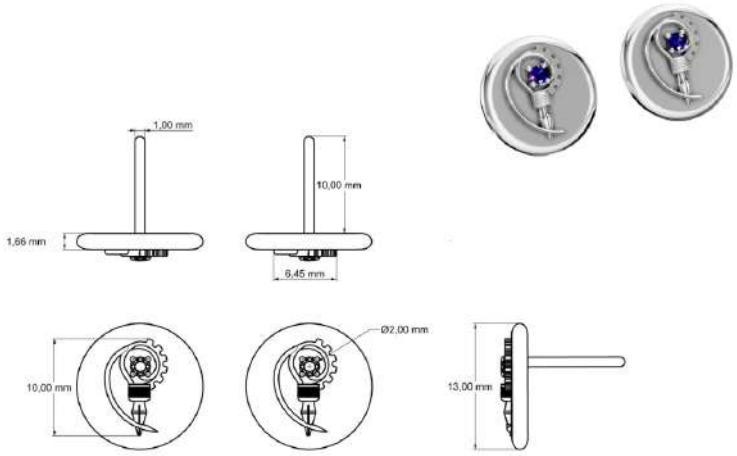
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 12/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Brinco Função — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Par de brincos, confeccionados em prata 925 ou ouro 18k, com formato circular de 13,00 mm e acabamento polido. Cada peça possui uma gema, zircônia ou safira azul, lapidação brilhante de 2,00 mm, fechamento com tarraxa tipo borboleta. Modelagem realizada em CAD no software Rhinoceros para produção por impressão 3D e fundição. Com acabamento na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Tarraxa: tipo borboleta	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		2	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com Garra
Diâmetro: 13,00 mm				
Volume da impressão: 486,07433 mm³				
Peso orçado: 5,10 g				
Peso realizado: 4,50 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 78,51				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa		Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Tarraxa: tipo borboleta	2	Safira/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com Garra
Cor: Amarelo				
Diâmetro: 13,00 mm				
Volume da impressão: 486,07433 mm³				
Peso orçado: 7,50 g				
Peso realizado: 6,70 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 18,78				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 13 – Ficha Técnica Brinco Forma.

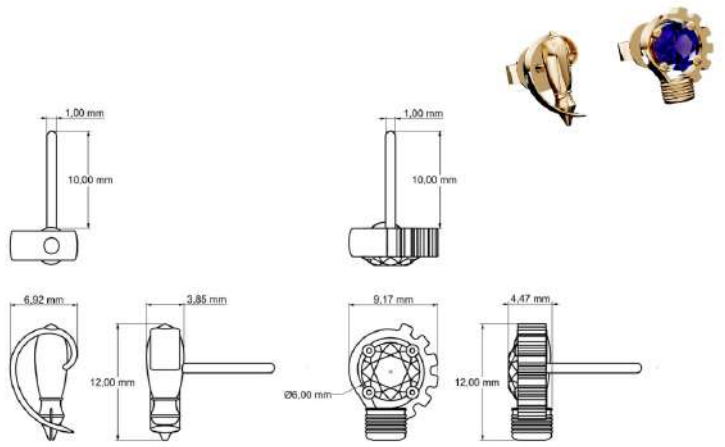
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 13/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Brinco Forma — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

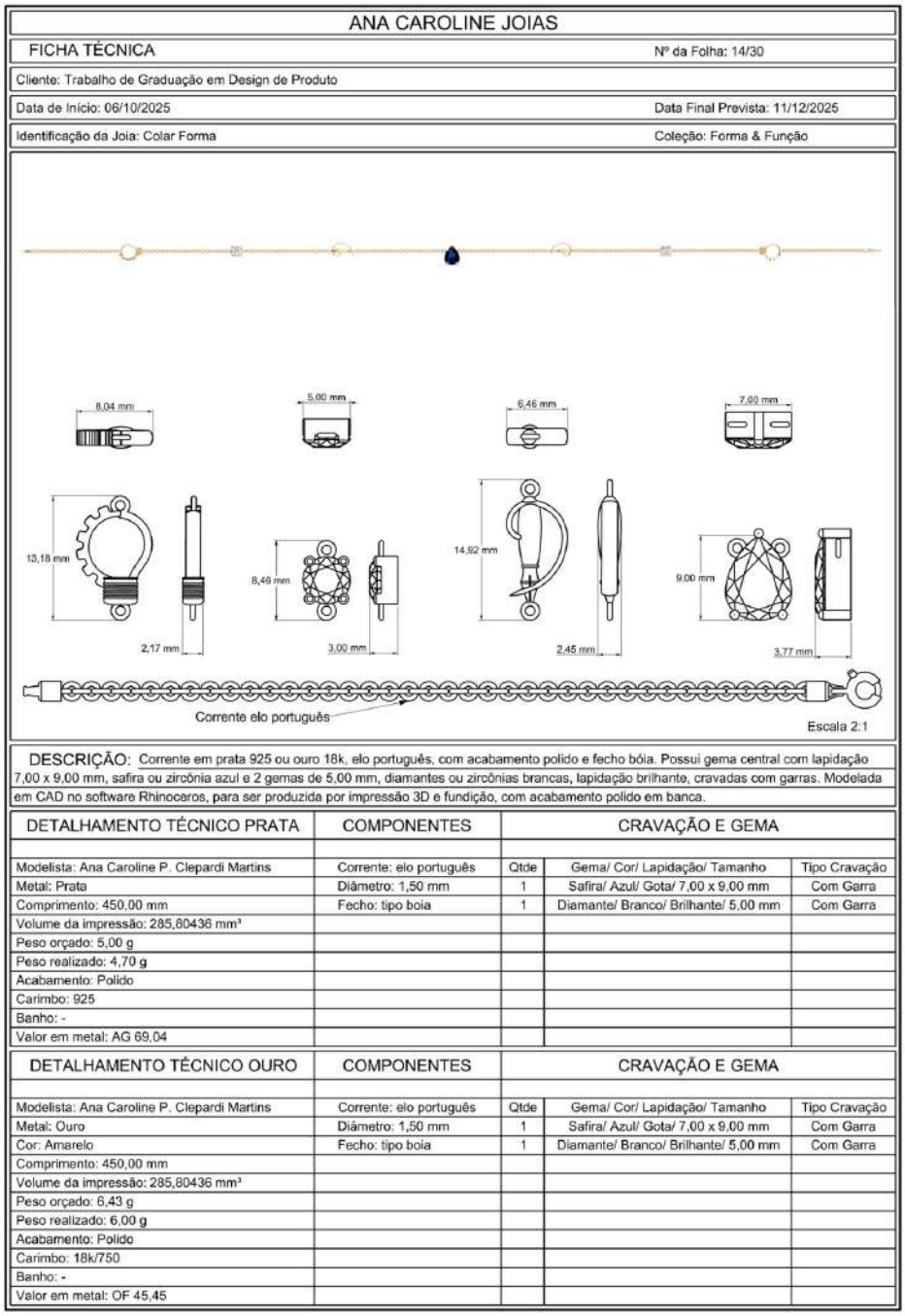
DESCRIÇÃO: Par de brincos confeccionados em prata 925 ou ouro 18k, com acabamento polido. Cada peça possui design diferente, com pedra apenas em um dos lados com cravação central, zircônia ou safira azul de 6,00 mm. Fechamento com tarraxa tipo borboleta. Modelagem desenvolvida em CAD no software Rhinoceros para produção através de impressão 3D e fundição. Com acabamento e polimento na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Tarraxa: tipo borboleta	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata		1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 6,00 mm	Com Garra
Comprimento: 12,00 mm				
Volume da impressão: 276,95559 mm³				
Peso orçado: 2,90 g				
Peso realizado: 2,60 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 66,59				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Tarraxa: tipo borboleta	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro		1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 6,00 mm	Com Garra
Cor: Amarelo				
Comprimento: 12,00 mm				
Volume da impressão: 276,95559 mm³				
Peso orçado: 4,30 g				
Peso realizado: 3,90 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 13,15				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 14 – Ficha Técnica Colar Forma.



ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 14/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Colar Forma — Coleção: Forma & Função

DESCRIÇÃO: Corrente em prata 925 ou ouro 18k, elo português, com acabamento polido e fecho bóia. Possui gema central com lapidação 7,00 x 9,00 mm, safira ou zircônia azul e 2 gemas de 5,00 mm, diamantes ou zircônias brancas, lapidação brilhante, cravadas com garras. Modelada em CAD no software Rhinoceros, para ser produzida por impressão 3D e fundição, com acabamento polido em banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Corrente: elo português	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Diâmetro: 1,50 mm	1	Safira/ Azul/ Gota/ 7,00 x 9,00 mm	Com Garra
Comprimento: 450,00 mm	Fecho: tipo boia	1	Diamante/ Branco/ Brilhante/ 5,00 mm	Com Garra
Volume da impressão: 285,80436 mm³				
Peso orçado: 5,00 g				
Peso realizado: 4,70 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 69,04				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Corrente: elo português	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Diâmetro: 1,50 mm	1	Safira/ Azul/ Gota/ 7,00 x 9,00 mm	Com Garra
Cor: Amarelo	Fecho: tipo boia	1	Diamante/ Branco/ Brilhante/ 5,00 mm	Com Garra
Comprimento: 450,00 mm				
Volume da impressão: 285,80436 mm³				
Peso orçado: 6,43 g				
Peso realizado: 6,00 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 45,45				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 15 – Ficha Técnica Colar Função.

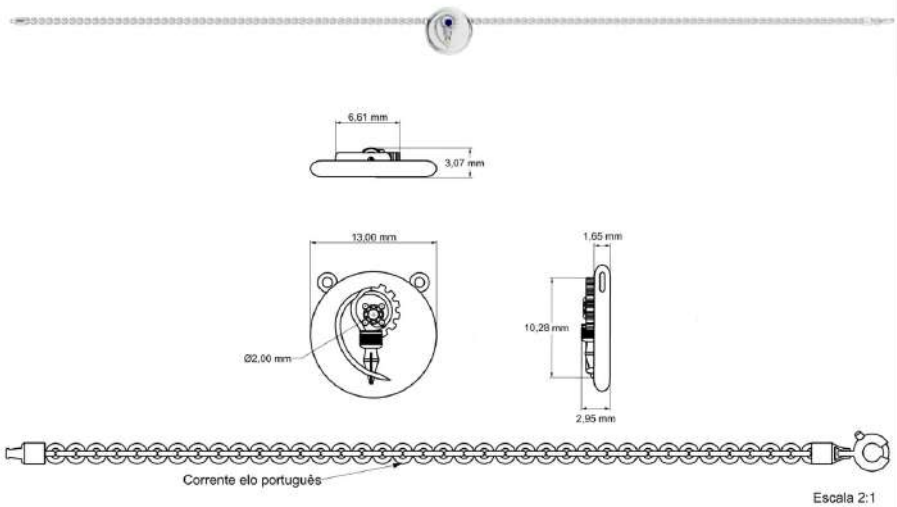
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 15/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Colar Função — Coleção: Forma & Função



DESCRIÇÃO: Colar em prata 925 ou ouro 18k, com corrente elo português com acabamento polido. A peça apresenta gema de 2,00 mm zircônia ou safira azul, com lapidação brilhante e cravação com garras. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros e produzido para impressão 3D e fundição, com fecho bóia, acabamento e cravação final realizados na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Corrente: elo português	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Diâmetro: 1,50 mm	1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com garra
Comprimento: 450,00 mm	Fecho: tipo boia			
Volume da impressão: 235,18318 mm³				
Peso orçado: 2,47 g				
Peso realizado: 2,22 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 64,41				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Corrente: elo português	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Diâmetro: 1,50 mm	1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com garra
Cor: Amarelo	Fecho: tipo boia			
Comprimento: 450,00 mm				
Volume da impressão: 235,18318 mm³				
Peso orçado: 3,65 g				
Peso realizado: 3,28 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 12,57				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 16 – Ficha Técnica Pingente Signo.

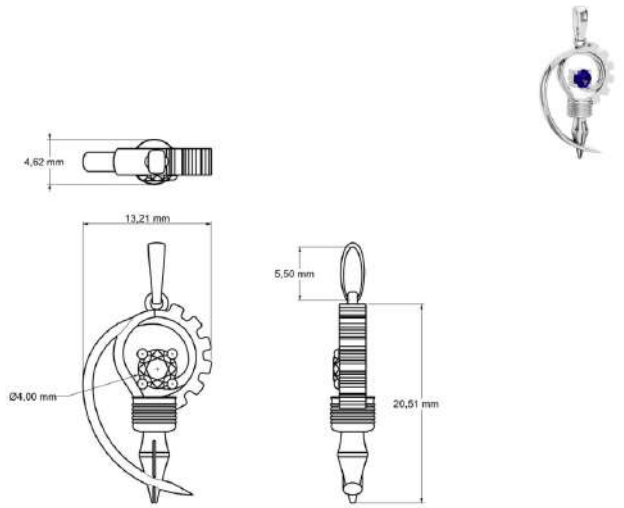
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 16/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Pingente Signo — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Pingente em prata 925 ou ouro 18k, com acabamento polido. A peça apresenta gema central de 4,00 mm zircônia ou safira azul em lapidação brilhante, cravada com garras. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros, para ser produzido por impressão 3D e fundição. Com acabamento e cravação na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Oval de 5,50 mm	1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 4,00 mm	Com Garras
Comprimento: 20,51 mm				
Volume da impressão: 256,12036 mm³				
Peso orçado: 2,69 g				
Peso realizado: 2,42 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 65,50				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Oval de 5,50 mm	1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 4,00 mm	Com Garras
Cor: Amarelo				
Comprimento: 20,51 mm				
Volume da impressão: 256,12036 mm³				
Peso orçado: 3,97g				
Peso realizado: 3,57g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 11,58				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 17 – Ficha Técnica Pingente Concreto.

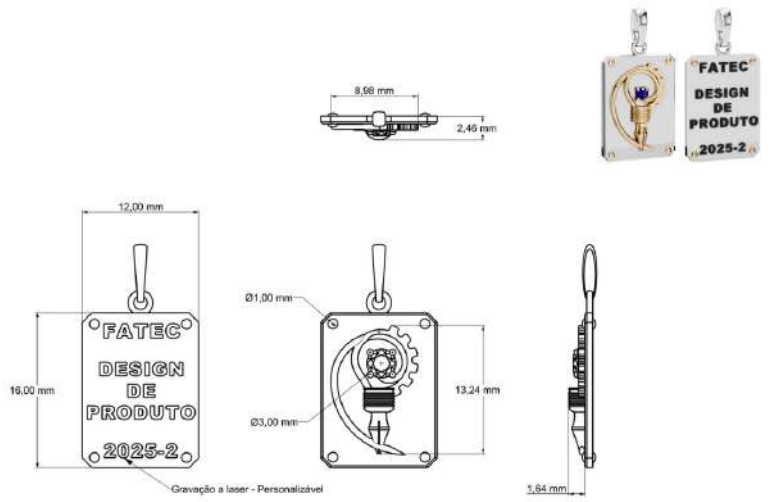
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 17/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Pingente Concreto — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Pingente em prata 925 ou ouro 18k, com acabamento polido e opção de banho nas ponteiras. A peça apresenta gema central produzido para de 3,00 mm zircônia ou safira azul, lapidação brilhante e cravação em garras. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros e impressão 3D e fundição, gravação personalizável à laser. Com acabamento e cravação na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Contra-argola:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Oval de 5,00 mm	1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 3,00 mm	Com Garras
Dimensão: 16,00 x 12,00 mm				
Volume da impressão: 193,73423 mm³	Gravação:			
Peso orçado: 2,03 g	Personalizável à laser			
Peso realizado: 1,80 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: Ouro amarelo nas ponteiras				
Valor em metal: AG 62,24				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Contra-argola:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Oval de 5,00 mm	1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 3,00 mm	Com Garras
Cor: Amarelo				
Dimensão: 16,00 x 12,00 mm	Gravação:			
Volume da impressão: 193,73423 mm³	Personalizável à laser			
Peso orçado: 3,00 g				
Peso realizado: 2,70 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: Ródio branco nas ponteiras				
Valor em metal: OF 8,08				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 18 – Ficha Técnica Pingente Síntese.

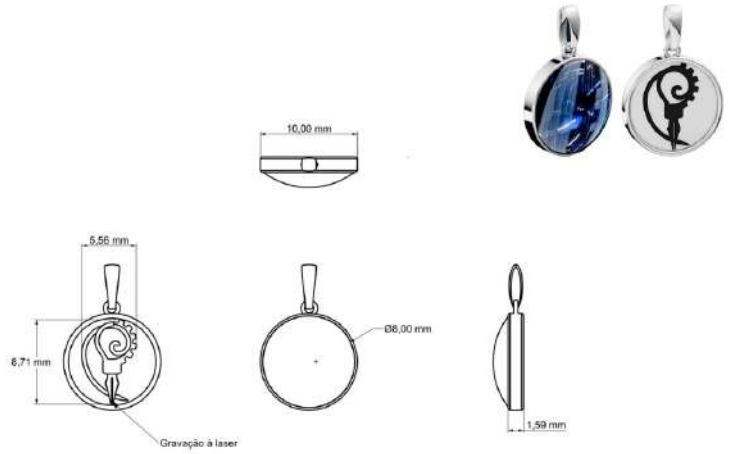
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 18/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Pingente Síntese — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Pingente em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido e gravação a laser do símbolo. A peça possui gema central cabochão de 8,00 mm de zircônia ou safira azul, com cravação inglesa. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros, para ser produzido por impressão 3D e fundição. Com cravação e acabamento na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Oval de 5,00 mm	1	Zircônia/ Azul/ Cabochão/ 8,00 mm	Inglesa
Diâmetro: 10,00 mm				
Volume da impressão: 89,67729 mm³	Gravação:			
Peso orçado: 0,94 g	Laser do símbolo			
Peso realizado: 0,85 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 70,08				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Oval de 5,00 mm	1	Safira/ Azul/ Cabochão/ 8,00 mm	Inglesa
Cor: Amarelo				
Diâmetro: 10,00 mm	Gravação:			
Volume da impressão: 89,67729 mm³	Laser do símbolo			
Peso orçado: 1,39 g				
Peso realizado: 1,25 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 4,21				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 19 – Ficha Técnica Berloque Essência 1 – Símbolo Completo.

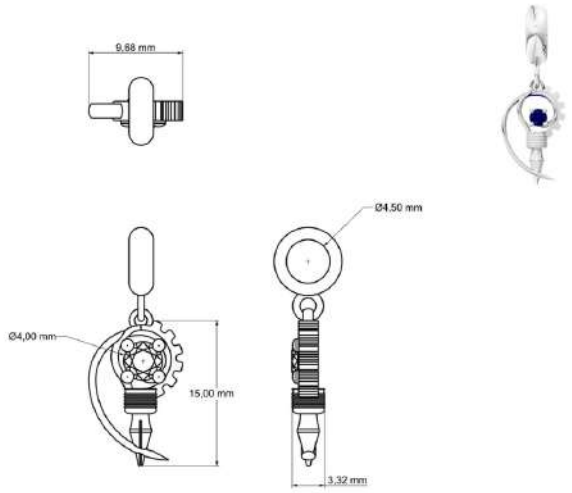
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 19/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Berloque Essência 1 - Símbolo Completo — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Berloque em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido, desenvolvido em CAD no software Rhinoceros, para ser produzindo através de impressão 3D e fundição. A peça possui gema central brilhante de 4,00 mm de zircônia ou safira azul, cravada com garras. Inclui contra-argola de 4,50 mm para acoplamento seguro em pulseiras. Com acabamento e polimento na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	berloque de 4,50 mm	1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 4,00 mm	Com Garras
Comprimento: 15,00 mm				
Volume da impressão: 89,522515 mm³				
Peso orçado: 0,94 g				
Peso realizado: 0,85 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 37,86				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	berloque de 4,50 mm	1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 4,00 mm	Com Garras
Cor: Amarelo				
Comprimento: 15,00 mm				
Volume da impressão: 89,522515 mm³				
Peso orçado: 1,39 g				
Peso realizado: 1,25 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 4,18				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 20 – Ficha Técnica Berloque Essência 2 – Galeria.

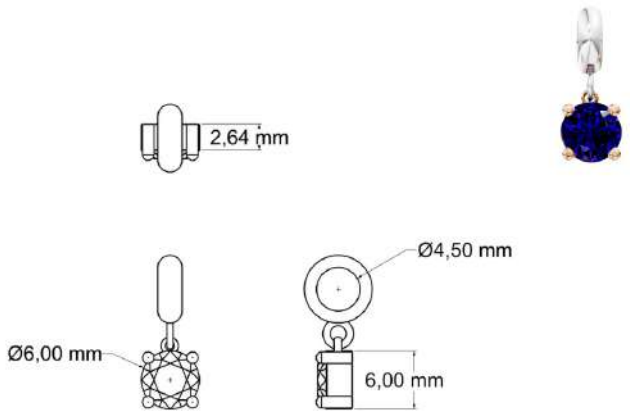
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 20/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Berloque Essência 2 - Galeria — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Berloque de galeria em prata 925 ou ouro 18k, com acabamento polido. Modelado em CAD no software Rhinoceros para ser produzido por impressão 3D e fundição. Com gema central de 6,00 mm de zircônia ou safira azul, lapidação brilhante e cravação com garras. Inclui contra-argola de 4,50 mm para uso em pulseiras. Com acabamento e cravação na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	berloque de 4,50 mm	1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 6,00 mm	Com Garra
Diâmetro: 6,00 mm				
Volume da impressão: 92,87787 mm³				
Peso orçado: 0,98 g				
Peso realizado: 0,88 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 37,98				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	berloque de 4,50 mm	1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 6,00 mm	Com Garra
Cor: Amarelo				
Diâmetro: 6,00 mm				
Volume da impressão: 92,87787 mm³				
Peso orçado: 1,44 g				
Peso realizado: 1,30 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 7,89				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 21 – Ficha Técnica Berloque Essência 3 – Caneta.

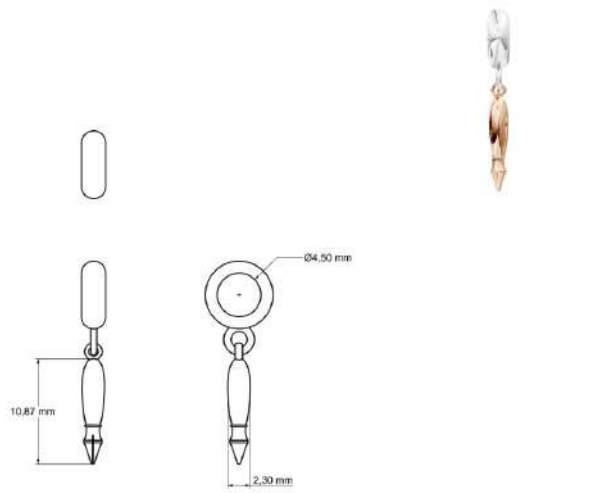
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 21/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Berloque Essência 3 - Caneta — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Berloque em prata 925 ou ouro 18k com acabamento polido e banho rosé na versão em prata. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros para ser produzido por impressão 3D e fundição. A peça possui contra-argola de 4,50 mm para acoplamento em pulseiras. Com acabamento feito na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	berloque de 4,50 mm			
Comprimento: 10,87 mm				
Volume da impressão: 73,699039 mm³				
Peso orçado: 0,77 g				
Peso realizado: 0,70 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: Ouro Rosé				
Valor em metal: AG 34,44				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	berloque de 4,50 mm			
Cor: Rosé				
Comprimento: 10,87 mm				
Volume da impressão: 73,699039 mm³				
Peso orçado: 1,14 g				
Peso realizado: 1,03 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 3,05				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 22 – Ficha Técnica Berloque Essência 4 – Lâmpada.

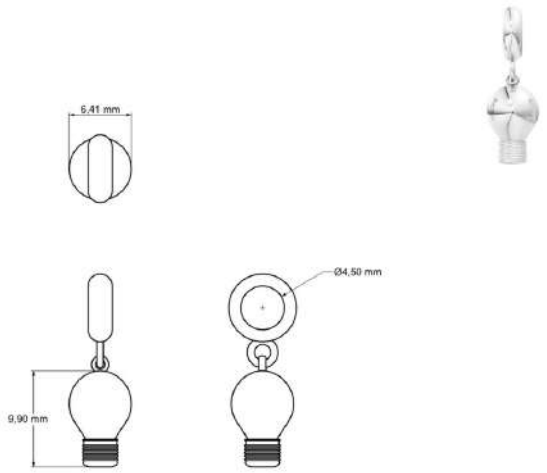
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 22/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Berloque Essência 4 - Lâmpada — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Berloque em prata 925 ou ouro 18k, com acabamento polido. Desenvolvido no CAD no software Rhinoceros para ser produzido por impressão 3D e fundição. Possui contra-argola de 4,50 mm para acoplamento e detalhes com banho rosé no soquete e ródio branco na lâmpada. Com acabamento na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	berloque de 4,50 mm			
Comprimento: 9,90 mm				
Volume da impressão: 232,951418 mm³				
Peso orçado: 2,45 g				
Peso realizado: 2,20 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: Ouro rosé no soquete				
Valor em metal: AG 39,99				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	berloque de 4,50 mm			
Cor: Branco e Rosé				
Comprimento: 9,90 mm				
Volume da impressão: 232,951418 mm³³				
Peso orçado: 3,61 g				
Peso realizado: 3,25 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: Ródio branco na lâmpada				
Valor em metal: OF 8,62				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 23 – Ficha Técnica Berloque Essência 5 – Engrenagem.

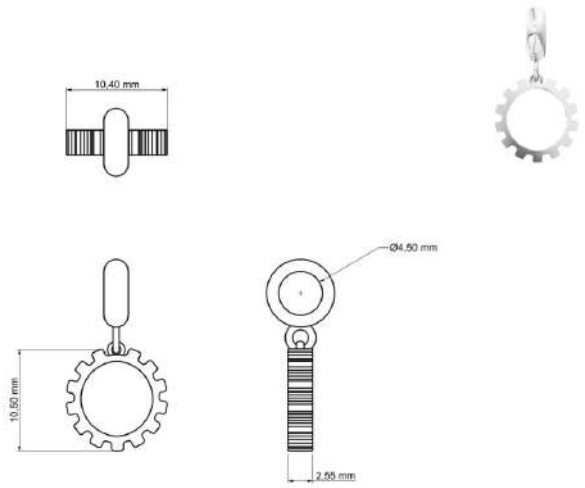
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 23/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Berloque Essência 5 - Engrenagem — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Berloque em prata 925 ou ouro 18k com acabamento polido. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros para ser produzido por impressão 3D e fundição. A peça possui contra-argola de 4,50 mm para acoplamento seguro em pulseiras. Com acabamento realizado na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	berloque de 4,50 mm			
Comprimento: 10,50 mm				
Volume da impressão: 127,83643 mm³				
Peso orçado: 1,34 g				
Peso realizado: 1,21 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 39,99				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	berloque de 4,50 mm			
Cor: Amarelo				
Comprimento: 10,50 mm				
Volume da impressão: 127,83643 mm³				
Peso orçado: 1,98 g				
Peso realizado: 1,78 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 4,94				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 24 – Ficha Técnica Berloque Essência 6 – Espiral.

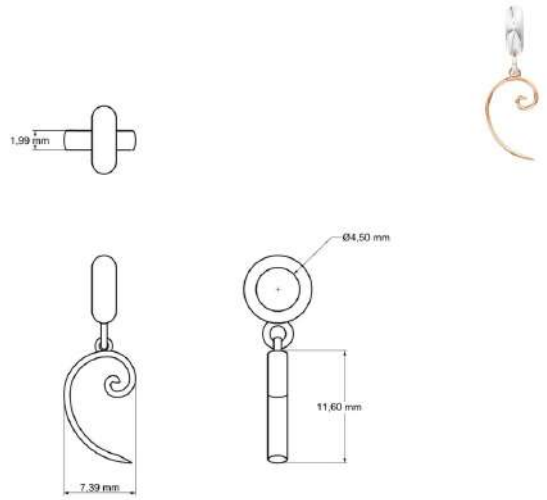
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 24/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Berloque Essência 6 - Espiral — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Berloque em prata 925 ou ouro 18k rosé, com acabamento polido. A peça apresenta a espiral de ouro de Fibonacci, acompanhada de contra-argola de 4,50 mm para acoplagem em pulseiras. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros para ser produzido por impressão 3D e fundição, com banho rosé na versão em prata. Acabamento na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para berloque de 4,50 mm	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata				
Comprimento: 11,60 mm				
Volume da impressão: 72,245942 mm³				
Peso orçado: 0,76 g				
Peso realizado: 0,68 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: Ouro Rosé				
Valor em metal: AG 34,39				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Contra-argola: cilíndrica para berloque de 4,50 mm	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro				
Cor: Rosé				
Comprimento: 11,60 mm				
Volume da impressão: 72,245942 mm³				
Peso orçado: 1,12 g				
Peso realizado: 1,01 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 3,00				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 25 – Ficha Técnica Berloque Essência 7 – Lâmpada + Engrenagem.

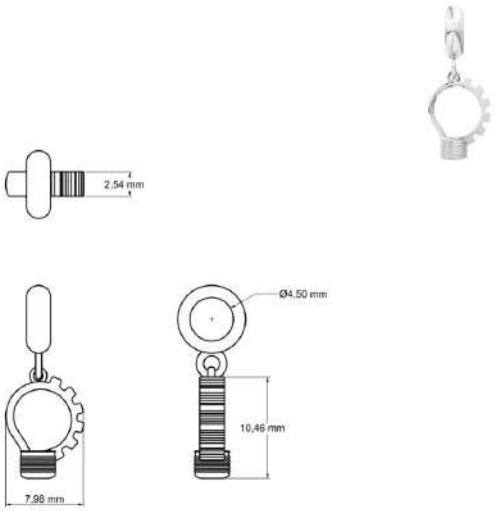
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 25/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Berloque Essência 7 - Lâmpada + Engrenagem — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Berloque em prata 925 ou ouro 18k, com acabamento polido com contra-argola de 4,50 mm para acomplagem em pulseiras
A peça foi desenvolvido em CAD no software Rhinoceros para ser produzida através de impressão 3D e fundição. Comacabamento realizado na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Contra-argola: cilíndrica para berloque de 4,50 mm	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata				
Comprimento: 10,46 mm				
Volume da impressão: 115,0714 mm³				
Peso orçado: 1,21 g				
Peso realizado: 1,09 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 35,88				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Contra-argola: cilíndrica para berloque de 4,50 mm	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro				
Cor: Amarelo				
Comprimento: 10,46 mm				
Volume da impressão: 115,0714 mm³				
Peso orçado: 1,78 g				
Peso realizado: 1,61 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 4,50				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 26 – Ficha Técnica Berloque Essência 8 – Caneta + Espiral.

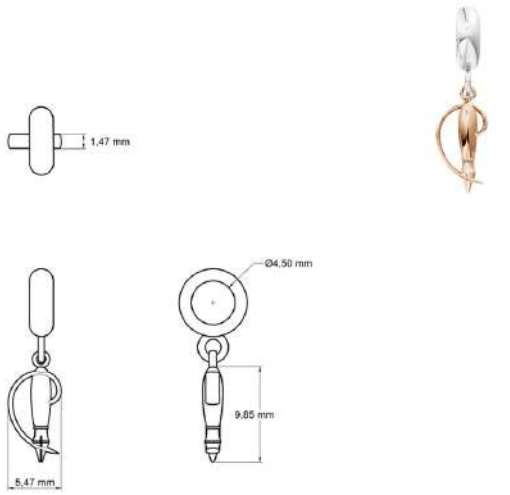
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 26/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Berloque Essência 8 - Caneta + Espiral — Coleção: Forma & Função



Escala 2:1

DESCRIÇÃO: Berloque em prata 925 ou ouro 18k rosé, medindo 9,85 mm, com acabamento polido e contra-argola de 4,50 mm. Desenvolvido em CAD no software Rhinoceros para ser produzido por impressão 3D e fundição, com acabamento manual na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	berloque de 4,50 mm			
Comprimento: 9,85 mm				
Volume da impressão: 76,90444 mm³				
Peso orçado: 0,81 g				
Peso realizado: 0,73 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: Ouro Rosé				
Valor em metal: AG 34,55				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Contra-argola: cilíndrica para	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	berloque de 4,50 mm			
Cor: Rosé				
Comprimento: 9,85 mm				
Volume da impressão: 76,90444 mm³				
Peso orçado: 1,19 g				
Peso realizado: 1,07 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 3,16				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 27 – Ficha Técnica Pulseira Forma.

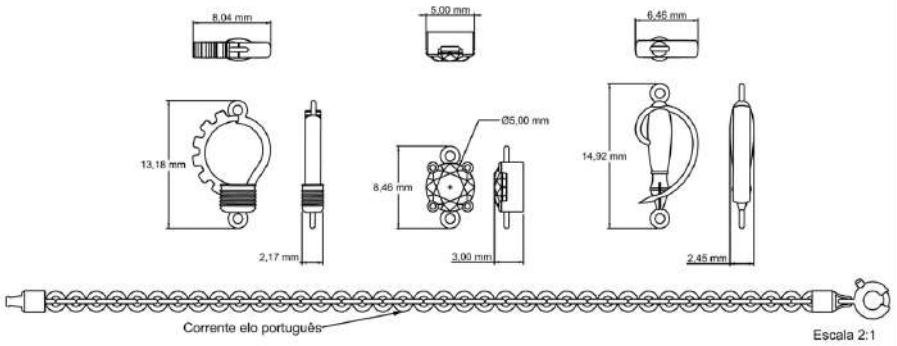
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 27/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Pulseira Forma — Coleção: Forma & Função



DESCRIÇÃO: Pulseira em prata 925 ou ouro 18k, com corrente elo português polido e fecho boia. A peça apresenta gema central de 5,00 mm, zircônia ou safira azul, com lapidação brilhante e cravação em garras. Desenvolvida em CAD no software Rhinoceros para ser produzida por impressão 3D e fundição, com acabamento na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Corrente: elo português	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Diâmetro: 1,50 mm	1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 5,00 mm	Com garras
Comprimento: 170,00 mm	Fecho: tipo boia			
Volume da impressão: 245,64047 mm³				
Peso orçado: 2,58 g				
Peso realizado: 2,32 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 64,95				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Corrente: elo português	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Diâmetro: 1,50 mm	1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 5,00 mm	Com garras
Cor: Amarelo	Fecho: tipo boia			
Comprimento: 170,00 mm				
Volume da impressão: 245,64047 mm³				
Peso orçado: 3,81 g				
Peso realizado: 3,43 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 15,10				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 28 – Ficha Técnica Pulseira Concreto.

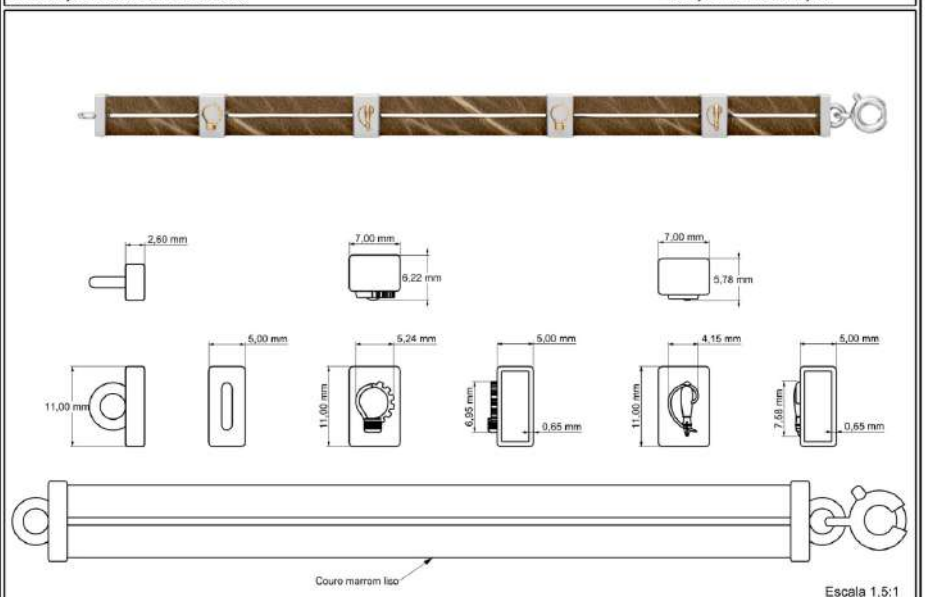
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 28/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Pulseira Concreto — Coleção: Forma & Função



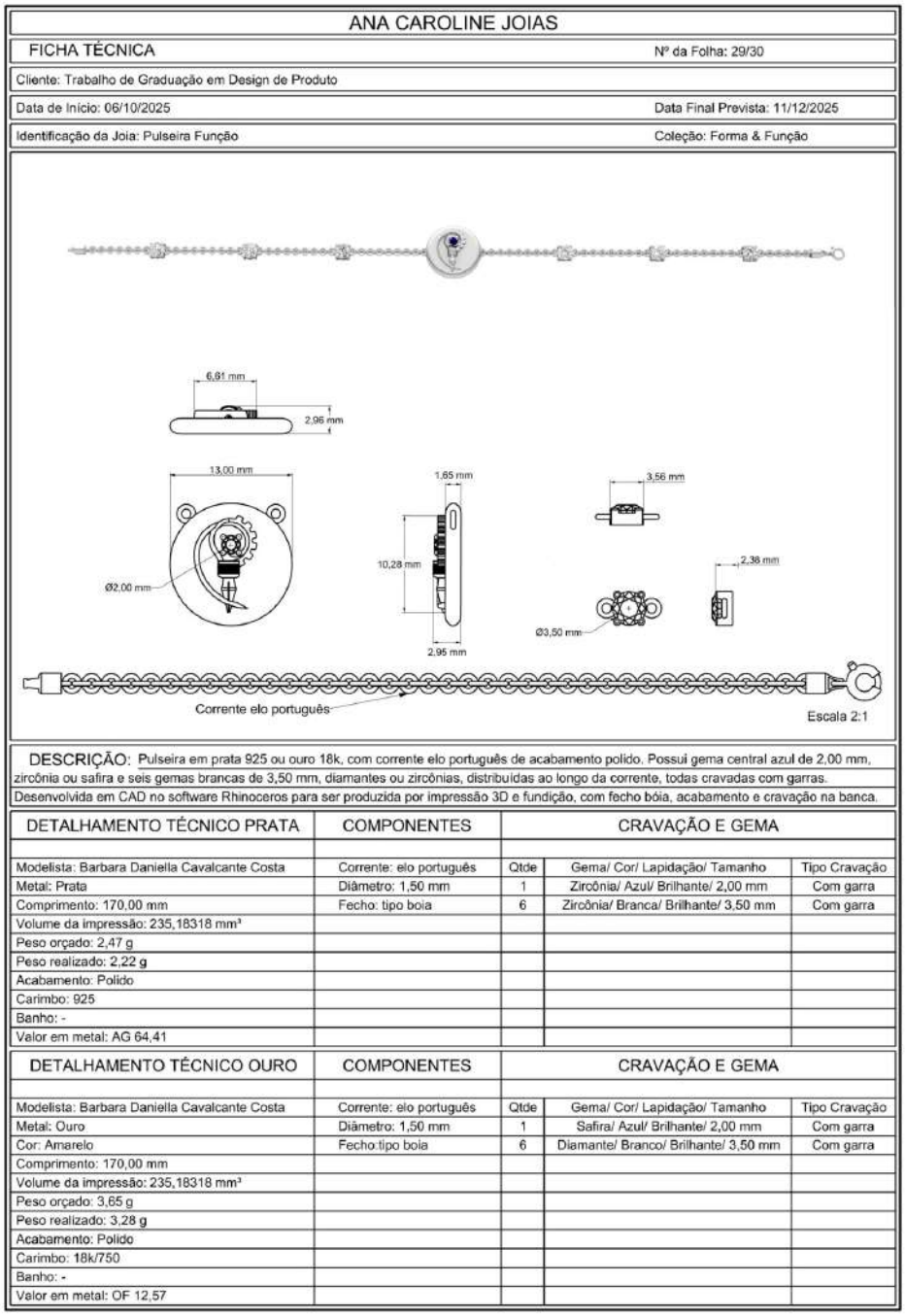
DESCRIÇÃO: Pulseira em prata 925 ou ouro 18k com duas fitas de couro marrom, medindo 210 mm, com acabamento polido. As placas apresentam os símbolos em alto relevo, com aplicação de banho de ouro amarelo na versão em prata e banho de ródio branco na versão em ouro. Desenvolvida em CAD no software Rhinoceros e para ser produzida em impressão 3D e fundição, com acabamento final na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Pulseira:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	2 fitas de couro marrom			
Comprimento: 210,00 mm	Dimensão: L × A × P			
Volume da impressão: 929,15019 mm³	210,00 x 4,50 x 3,70 mm			
Peso orçado: 9,76 g	Fecho: tipo boia			
Peso realizado: 8,78 g				
Acabamento: Polido	Charneira:			
Carimbo: 925	4 peças com os símbolos			
Banho: Ouro amarelo nos símbolos				
Valor em metal: AG 96,36				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Ana Caroline P. Clepardi Martins	Pulseira:	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	2 fitas de couro marrom			
Cor: Amarelo	Dimensão: L × A × P			
Comprimento: 210,00 mm	210,00 x 5,00 x 3,70 mm			
Volume da impressão: 929,15019 mm³	Fecho: tipo boia			
Peso orçado: 14,40 g				
Peso realizado: 12,96 g	Charneira:			
Acabamento: Polido	4 peças com os símbolos			
Carimbo: 18k/750				
Banho: Ródio branco nos símbolos				
Valor em metal: OF 36,68				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 29 – Ficha Técnica Pulseira Função.



ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 29/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Pulseira Função — Coleção: Forma & Função

DESCRIÇÃO: Pulseira em prata 925 ou ouro 18k, com corrente elo português de acabamento polido. Possui gema central azul de 2,00 mm, zircônia ou safira e seis gemas brancas de 3,50 mm, diamantes ou zircônias, distribuídas ao longo da corrente, todas cravadas com garras. Desenvolvida em CAD no software Rhinoceros para ser produzida por impressão 3D e fundição, com fecho bóia, acabamento e cravação na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Corrente: elo português	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Diâmetro: 1,50 mm	1	Zircônia/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com garra
Comprimento: 170,00 mm	Fecho: tipo boia	6	Zircônia/ Branca/ Brilhante/ 3,50 mm	Com garra
Volume da impressão: 235,18318 mm³				
Peso orçado: 2,47 g				
Peso realizado: 2,22 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925				
Banho: -				
Valor em metal: AG 64,41				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Corrente: elo português	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Diâmetro: 1,50 mm	1	Safira/ Azul/ Brilhante/ 2,00 mm	Com garra
Cor: Amarelo	Fecho:tipo boia	6	Diamante/ Branco/ Brilhante/ 3,50 mm	Com garra
Comprimento: 170,00 mm				
Volume da impressão: 235,18318 mm³				
Peso orçado: 3,65 g				
Peso realizado: 3,28 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750				
Banho: -				
Valor em metal: OF 12,57				

Fonte: As autoras (2025).

Figura E. 30 – Ficha Técnica Pulseira Síntese.

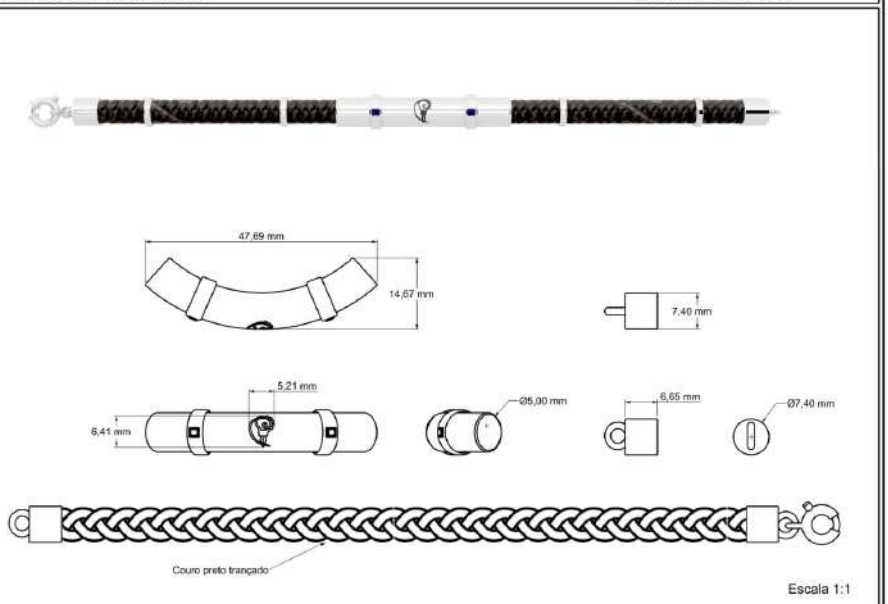
ANA CAROLINE JOIAS

FICHA TÉCNICA — Nº da Folha: 30/30

Cliente: Trabalho de Graduação em Design de Produto

Data de Início: 06/10/2025 — Data Final Prevista: 11/12/2025

Identificação da Joia: Pulseira Síntese — Coleção: Forma & Função



DESCRIÇÃO: Pulseira em couro preto com fecho bóia e charneira em prata 925 ou ouro 18k, acabamento polido. A charneira recebe gravação a laser do símbolo e duas gemas azuis em lapidação princesa 2,00 x 2,00 mm, zircônias ou safiras, com cravação inglesa. Peça desenvolvida em CAD no software Rhinoceros ser produzida por impressão 3D e fundição, com acabamento e cravação realizado na banca.

DETALHAMENTO TÉCNICO PRATA	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Pulseira: couro preto	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Prata	Diamêtro: 5,00 mm	2	Zircônia/ Azul/ Princesa/ 2,00 x 2,00 mm	Inglesa
Comprimento: 210,00 mm	Fecho: tipo boia			
Volume da impressão: 1325,1645 mm³				
Peso orçado: 13,91 g	Charneira:			
Peso realizado: 12,52 g	1 peça curvada			
Acabamento: Polido				
Carimbo: 925	Gravação:			
Banho: -	Laser do símbolo			
Valor em metal: AG 128,99				

DETALHAMENTO TÉCNICO OURO	COMPONENTES	CRAVAÇÃO E GEMA		
Modelista: Barbara Daniella Cavalcante Costa	Pulseira: Couro preto	Qtde	Gema/ Cor/ Lapidação/ Tamanho	Tipo Cravação
Metal: Ouro	Diamêtro: 5,00 mm	2	Safira/ Azul/ Princesa/ 2,00 x 2,00 mm	Inglesa
Cor: Amarelo	Fecho: tipo boia			
Comprimento: 210,00 mm				
Volume da impressão: 1325,1645 mm³	Charneira:			
Peso orçado: 20,54 g	1 peça curvada			
Peso realizado: 18,49 g				
Acabamento: Polido				
Carimbo: 18k/750	Gravação:			
Banho: -	Laser do símbolo			
Valor em metal: OF 49,75				

Fonte: As autoras (2025).

Anexos

ANEXO A – QUADROS SOBRE COMPOSIÇÃO E TONALIDADES DO OURO

Quadro A. 1 – Correspondência entre quilates e teor do ouro.

Norma Americana (k)	Norma Europeia
24	999,9*
22	920
18	750
16	670
14	580
10	416

*Considera-se quase impossível encontrar um metal absolutamente puro em razão da alta probabilidade de permanecerem impurezas no metal, mesmo que muito ínfimas. Por esse motivo, não existe pureza de 100%.

Fonte: Santos (2017, p. 33).

Quadro A. 2 – Composição das ligas de ouro amarelo mais comuns.

Teor de Ouro (Au) (%/k)	Composição (%)		Tonalidade	Utilização
	Prata (Ag)	Cobre (Cu)		
100/**24**	-	-	Amarelo	Lastros e investimentos.
91,7/**22**	5,5	2,8	Amarelo	Tradicionalmente usado em países árabes e na Índia, onde as joias são vistas também como investimento e por isso, o maior teor de ouro é preferível.
	3,2	5,1	Amarelo Escuro	
75/**18**	16	9	Amarelo Pálido (Italiano)	Usado em aproximadamente 98% da produção de joias no Brasil e muito utilizado na Europa.
	12,5	12,5	Amarelo (Inglês)	
	9	16	Amarelo Rosado	
58,5/**14**	38,25	3,25	Amarelo	Muito utilizado nos Estados Unidos e na Europa.
	28	13,5	Amarelo Esverdeado Pálido	
	18,8	22,7	Amarelo Escuro	
	9	32,5	Amarelo Alaranjado	
41,7/**10**	28,5	30	Amarelo	Utilizado nos Estados Unidos e no Brasil, embora aqui seja considerado de baixa quilatagem.
	3,3	55	Amarelo Avermelhado	

Fonte: Adaptado de Kliauga e Ferrante (2009, p. 92); Lisboa e Barin (2009, p. 30).

Quadro A. 3 – Composição das ligas de ouro branco a base de níquel mais comuns.

Teor de Ouro (Au) (%/k)	Composição (%)		
	Níquel (Ni)	Cobre (Cu)	Zinco (Zn)
75/18	11	9,5	4,5
	6,6	15,4	3
	4	17	3
58,5/14	11	25,5	5
	6,5	28,4	6,6

Fonte: Adaptado de Kliauga e Ferrante (2009, p. 103).

Quadro A. 4 – Composição das ligas de ouro branco a base de paládio mais comuns.

Teor de Ouro (Au) (%/k)	Composição (%)	
	Prata (Ag)	Paládio (Pd)
75/18	5	20
	15	10

Fonte: Adaptado de Kliauga e Ferrante (2009, p. 106).

Quadro A. 5 – Composição das ligas de ouro rosa mais comuns.

Teor de Ouro (Au) (%/k)	Composição (%)	
	Cobre (Cu)	Prata (Ag)
75/18	25	-
	22,25	2,75
	20	5

Fonte: Adaptado de Oito Metais (2022); Carol Juste Joias (c2025); Lopes (2021).

ANEXO B – QUADRO SOBRE OS TEORES MAIS COMUNS DA PRATA

Quadro B. 1 – Teor de prata mais comum e suas ligas.

Teor de Prata (Ag)	Composição (%) Cobre (Cu)	Aplicações
1000	-	Utilizado na aplicação de detalhes, como filigrana.
950	5	Tradicionalmente utilizado no Brasil para a confecção de joias de prata.
925	7,5	Tradicionalmente utilizado na Europa e nos Estados Unidos para a confecção de joias de prata. Utilizada no Brasil para a produção de joias industriais.

Fonte: Adaptado de Kliauga e Ferrante (2009, p. 74); Santos (2017, p. 35-36).

ANEXO C – MINERAIS QUE POSSUEM AS CARACTERÍSTICAS PARA SEREM UTILIZADOS COMO GEMAS

Klein e Dutrow (2012) desenvolveram o Quadro C.1 abaixo, onde apresentam uma lista de 70 minerais que possuem as características para serem utilizados como gemas, separados em cor por grupos químicos e com o nome mais comum das espécies em negrito. Os autores relatam que há ainda outros minerais que podem ser usados como gemas, mas são mais raros e por isso não constam nesse quadro.

Quadro C. 1 – Minerais possíveis de serem usados como gemas.

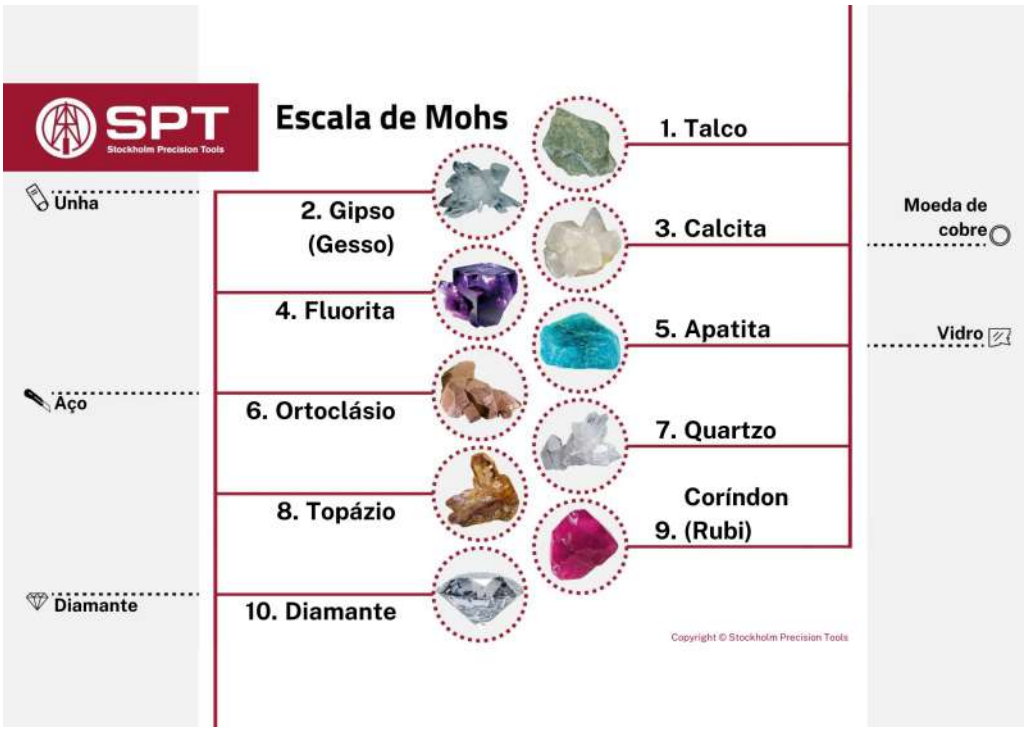
MINERAIS GEMOLÓGICOS		
ELEMENTOS NATIVOS	TUNGSTATOS	Vesuvianita
Diamante	Scheelita	Axinita
SULFETOS	FOSFATOS	***Berilo***
Esfalerita	Berilonita	Cordierita
Pirita	Apatita	***Turmalina***
ÓXIDOS	Ambligonita	Enstatita-hisperstênio
Zincita	Brasilianita	Diopsídio
Coríndon	***Turquesa***	***Jadeíta (Jade)***
Hematita	Variscita	Espodumênio
Rutilo	SILICATOS	Rodonita
Anatásio	Fenaquita	**Tremolita-actinolita (Jade a nefrita)**
Cassiteria	Willemita	Serpentina
Espinélio	**Olivina**	Talco
Gahnita	***Granada***	Prehnita
Crisoberilo	***Zircão***	Crisocola
HALOGENETOS	Euclásio	Dioptásio
Fluorita	Andaluzita	***Quartzo***
CARBONATOS	Sillimanita	***Opala***
Calcita	Cianita	Feldspato
Rodocrosita	***Topázio***	Danburita
Smithsonita	Estaurolita	Sodalita
Aragonita	Datolita	Lazurita
Malaquita	Titanita	Petalita
Azurita	Benitoíta	Escapolita
SULFATOS	Zoisita	
Gipsita	Epídoto	

*Marcação das autoras para os minerais mais comumente utilizados como gema na produção de joias.

Fonte: Adaptado de Klein e Dutrow (2012, p. 585).

ANEXO D – ESCALA DE MOHS

Figura D. 1 – Escala de Mohs.



Fonte: Adaptado de Stockholm Precision Tools ([2022]).

Fatec
Tatuapé
Victor Civita

Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto

Ana Caroline Pereira Clepardi Martins
Barbara Daniella Cavalcante Costa

São Paulo
2025