



*Engenharia Gráfica para
Artes e Design:
Interfaces e Aplicabilidades*

*Ernane Rosa Martins
(Organizador)*

Atena
Editora

Ano 2020



*Engenharia Gráfica para
Artes e Design:
Interfaces e Aplicabilidades*

*Ernane Rosa Martins
(Organizador)*

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima

Luiza Batista 2020 by Atena Editora

Maria Alice Pinheiro Copyright © Atena Editora

Edição de Arte Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Revisão Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora

Os Autores pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

- Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Engenharia gráfica para artes e design: interfaces e aplicabilidades

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	<p>Engenharia gráfica para artes e design [recurso eletrônico] : interfaces e aplicabilidades / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-224-1 DOI 10.22533/at.ed.241202707</p> <p>1. Engenharia gráfica. I. Martins, Ernane Rosa.</p> <p style="text-align: right;">CDD 604.2</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Os estudos e pesquisas presentes nesta obra permitem ao leitor obter uma visão teórica crítica clara e concisa do campo de conhecimento envolvendo a engenharia gráfica, em uma perspectiva totalmente interdisciplinar. Assim, este livro sintetiza 15 trabalhos relevantes, que servem como guia para qualquer um interessado nesta temática, especialmente para estudantes de Arquitetura, Design, Engenharia, Licenciaturas em Artes, Desenho, Matemática e áreas afins, assim como para pesquisadores, designers, professores, e profissionais.

Estes trabalhos trazem a reflexão abordagens importantes, tais como: a compreensão da lógica da trisseção do cubo, associada ao propósito de apropriação das técnicas de desenho paramétrico e fabricação digital, aplicação de um jogo lúdico para promover a conscientização e a mobilização da população sobre a temática da água, o dispositivo Chromoscope resultado de um exercício de representação com o propósito de compreender e interpretar a lógica de um modelo de distribuição espacial de cor luz, o color cube, utilizado para caracterizar o universo visual digital, um método capaz de reproduzir protótipos de ossos do corpo humano com o auxílio da modelagem 3D e da prototipagem rápida, o desenvolvimento de um ambiente web para a construção de poliedros de Arquimedes em Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV), a experiência de ensino de acústica urbana e de projeto de intervenção na paisagem, um método de ensino de projeto de arquitetura, que se apoia em conhecimentos e técnicas oriundos dos sistemas geométricos de representação, apresenta os conceitos matemáticos a partir de um recurso visual chamado caligrama, a produção de material didático tátil para utilização nas aulas de Ciências em turmas regulares do ensino fundamental com alunos deficientes visuais inclusos, um estudo sobre a importância da prototipagem rápida na joalheria e os avanços tecnológicos que têm auxiliado a manufatura atual, reduzindo o tempo de produção de uma peça, assim como o seu custo total e perda de materiais no processo, as potencialidades da modelagem arquitetônica no processo de ensino, incorporando novos métodos de aprendizados utilizando os processos de referências circulares, um projeto do protótipo de um veículo de exploração espacial (rover), uma aplicação que utiliza reconhecimento facial, inteligência artificial e redes neurais complexas juntamente com um processamento computacional, para reconhecimento de padrões e aprendizagem automática, uma reflexão epistemológica a respeito da Geometria Gráfica e o desenvolvimento de um ambiente web para visualizações dos planetas do Sistema Solar em Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV).

Aos autores dos capítulos desta obra, meus mais sinceros agradecimentos pela submissão de seus estudos na Atena Editora. Aos leitores, desejo que este livro possa colaborar e instigar novas e interessantes reflexões mais aprofundadas sobre esta temática.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A TRISSECÇÃO DO CUBO COMO LÓGICA EM AÇÕES PROJETUAIS DE ARQUITETURA	
Adriane Borda Almeida da Silva Gabriel Martins da Silva Valentina Toaldo Brum	
DOI 10.22533/at.ed.2412027071	
CAPÍTULO 2	13
APLICAÇÃO DE JOGO LÚDICO PARA CONSCIENTIZAÇÃO DE CRIANÇAS NA TEMÁTICA ÁGUA	
Ana Carolina da Silva Valença de Souza Camila de Abreu Correa Jádia Natividade Nunes de Oliveira Anna Virgínia Muniz Machado	
DOI 10.22533/at.ed.2412027072	
CAPÍTULO 3	19
CHROMOSCOPE: ATRIBUIÇÃO DE SENTIDOS A UM MODELO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE COR	
Adriane Borda Almeida da Silva Valentina Toaldo Brum Thiago Costa Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.2412027073	
CAPÍTULO 4	30
DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS DO CORPO HUMANO PARA ESTUDOS NA MEDICINA	
Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar Marcio Henrique de Sousa Carboni Caroline Valeton	
DOI 10.22533/at.ed.2412027074	
CAPÍTULO 5	35
DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE WEB DE REALIDADE AUMENTADA E REALIDADE VIRTUAL PARA A VISUALIZAÇÃO DOS POLIEDROS DE ARQUIMEDES	
Paulo Henrique Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.2412027075	
CAPÍTULO 6	48
ENSINO DE PROJETO E DE ACÚSTICA URBANA	
Tarciso Binoti Simas Carlos Mavíael Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.2412027076	
CAPÍTULO 7	60
ENSINO DO PROJETO DE ARQUITETURA E MODELAGEM ASSOCIADOS AOS SISTEMAS GEOMÉTRICOS DE REPRESENTAÇÃO	
Ivan Silvio de Lima Xavier Denise Vianna Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.2412027077	

CAPÍTULO 8	71
MAIS COM MENOS – CRIANDO CALIGRAMAS A PARTIR DE CONCEITOS MATEMÁTICOS	
Marlon Amorim Tenório	
DOI 10.22533/at.ed.2412027078	
CAPÍTULO 9	75
MATERIAL DIDÁTICO ADAPTADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	
Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar	
Andrea Faria Andrade	
Fernanda Dal Pasqual	
DOI 10.22533/at.ed.2412027079	
CAPÍTULO 10	86
MODELAGEM 3D E PROTOTIPAGEM RÁPIDA NA PRODUÇÃO DE JOIAS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS	
Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar	
Giancarlo de França Aguiar	
Eduardo Augusto Goldbach	
DOI 10.22533/at.ed.24120270710	
CAPÍTULO 11	97
MODELAGEM ARQUITETÔNICA, PROJETO DIGITAL E AÇÕES COLABORATIVAS	
Ivan Silvio de Lima Xavier	
DOI 10.22533/at.ed.24120270711	
CAPÍTULO 12	109
PROJETANDO MARTE: DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO BRASILEIRO DE EXPLORAÇÃO ESPACIAL À TRAÇÃO HUMANA	
Karina Karim Gomes	
Fabiana Rodrigues Leta	
DOI 10.22533/at.ed.24120270712	
CAPÍTULO 13	122
QUALIDADE E EFICIÊNCIA EM RECONHECIMENTO FACIAL USANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E REDES NEURAIS COMPLEXAS PARA ANIMAÇÕES AUDIOVISUAIS	
Daniel Rodrigues Ferraz Izario	
Yuzo Iano	
João Luiz Brancalhona Filho	
Karine Mendes Siqueira Rodrigues Ferraz Izario	
DOI 10.22533/at.ed.24120270713	
CAPÍTULO 14	134
QUEM SOMOS? O QUE FAZEMOS? PARA ONDE VAMOS? UMA REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA SOBRE A GEOMETRIA GRÁFICA	
Andiara Valentina de Freitas e Lopes	
Mariana Buarque Ribeiro de Gusmão	
Maximiliano Carneiro-da-Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.24120270714	

CAPÍTULO 15	146
VISUALIZAÇÃO DOS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR UTILIZANDO UM AMBIENTE WEB EM REALIDADE AUMENTADA E REALIDADE VIRTUAL	
Paulo Henrique Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.24120270715	
SOBRE O ORGANIZADOR	159
ÍNDICE REMISSÍVO	160

QUEM SOMOS? O QUE FAZEMOS? PARA ONDE VAMOS? UMA REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA SOBRE A GEOMETRIA GRÁFICA

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 03/04/2020

Andiara Valentina de Freitas e Lopes

Universidade Federal de Pernambuco
Laboratório de Estudos em Tecnologias de
Representação Gráfica
Recife- PE

<http://lattes.cnpq.br/4432621010560686>

Mariana Buarque Ribeiro de Gusmão

Universidade Federal de Pernambuco
Laboratório de Estudos em Tecnologias de
Representação Gráfica
Recife- PE

<http://lattes.cnpq.br/1958307725663592>

Maximiliano Carneiro-da-Cunha

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Recife- PE

<http://lattes.cnpq.br/0105516187749549>

Este trabalho foi publicado inicialmente numa versão mais ampla na Revista Geometria Gráfica sob o título “Quem somos? Uma abordagem epistemológica sobre a Geometria Gráfica e suas práticas” (LOPES, CARNEIRO-DA-CUNHA, GUSMÃO, 2018).

RESUMO: Esse trabalho tem como objetivo fazer uma reflexão epistemológica a respeito

da Geometria Gráfica. A ideia central partiu de questionamentos sobre os motivos que levaram a Geometria Gráfica a se encontrar estanque como ciência e limitada em seu desenvolvimento e uso à área de ensino. Nesse sentido, procurou-se discutir: 1) a identidade da Geometria Gráfica como ciência, cujo resultado final está vinculado ao estudo e a representação gráfica da Forma; 2) a carência de um de consenso com relação à identidade dos seus profissionais bem como das suas práticas, que durante muito tempo foram se fragmentando devido ao uso de diferentes nomenclaturas, tais como “desenho”, “desenho técnico”, “desenho geométrico”, “expressão gráfica”, entre outras; e 3) seu futuro como área do conhecimento, diante das diferentes perspectivas de atuação devido às mudanças de paradigma trazidas pelas novas tecnologias digitais. Ao final, pudemos compreender que o termo Geometria Gráfica define melhor e de maneira mais eficaz esta área de estudo estabelecendo, de maneira objetiva, que o nosso objeto de estudo é a Forma em suas diferentes representações.

PALAVRAS-CHAVE: geometria gráfica; representação gráfica; desenho; representação

WHO WE ARE? WHAT WE DO? WHERE ARE WE GOING? AN EPISTEMOLOGICAL REFLECTION ON GRAPHIC GEOMETRY¹

ABSTRACT: This work aims to make an epistemological reflection on Graphic Geometry. The central idea has arisen from the fact that Geometry is currently limited to the area of Education finding itself stagnated as science. In this sense, we sought to discuss: 1) the identity of Graphic Geometry as a science, whose final result is linked to the study and graphic representation of the Form; 2) the lack of a consensus regarding the identity of its professionals as well as their practices, which for a long time have been fragmented due to the use of different terminologies, such as “drawing,” “technical drawing,” “geometric drawing,” “Graphic expression,” among others, and; 3) its future as an area of knowledge, given the different perspectives of action due to the paradigm changes brought about by the new digital technologies. At the end, we could understand that the term Graphic Geometry defines better and more effectively this area of study by establishing that our object of study is the Form in its different representations.

KEYWORDS: graphical geometry; graphic representation; drawing; representation

1 | INTRODUÇÃO

A Geometria tem origem há milhares de anos e sempre se preocupou com o estudo da Forma, mesmo que do ponto de vista algébrico e analítico próprios da Matemática. Dessa maneira, a Geometria e a Matemática sempre foram vistas como ciências gêmeas e inseparáveis. No entanto, no mundo ocidental a história mais recente nos mostra como a Matemática e a Geometria se separam sob vários aspectos, especialmente político-didáticos. Não obstante, a importância da Geometria é reconhecida desde o início da civilização humana, quando foi criada com o intuito de conhecer e entender os conceitos matemáticos de multiplicidade e espaço, envolvendo o estudo de áreas e volumes (terra, água, etc.).

Este artigo parte de uma inquietação epistemológica acerca da Geometria, mais especificamente da Geometria Gráfica como área de estudo e pesquisa. Tomamos como base a experiência docente de ensino dentro do Departamento de Expressão Gráfica (DEG) da UFPE e a elaboração dos projetos de Pós-graduação e Pedagógico do Curso de Licenciatura em Expressão Gráfica (PPC -LEG), para construção de uma reflexão mais densa a respeito do próprio entendimento da Geometria Gráfica como ciência e área de ensino.

A partir da experiência com ensino e pesquisa no DEG, detectamos uma dificuldade antiga em definir a identidade da Geometria Gráfica de forma consensual. Essa dificuldade pode ser identificada na própria definição do nome do nosso departamento, Expressão

1. This work was initially published in a broader version in Revista Geometria Gráfica under the title “Who are we? An epistemological approach to Graphic Geometry and its practices.” (LOPES, CARNEIRO-DA-CUNHA, GUSMÃO, 2018)

Gráfica, nome que acreditamos não ser o mais apropriado, uma vez que “expressão” se refere apenas a uma das vias da síntese gráfica, quando a outra seria a “interpretação” gráfica. Se fossemos seguir essa lógica o nome mais apropriado para o departamento seria “Síntese Gráfica”. Dessa maneira, deveríamos procurar um nome abrangente, tanto nas práticas empíricas como na teoria. Assim sendo, o nome mais acertado seria “Geometria”, mais especificamente “Geometria Gráfica”. No entanto, entendemos que o nome “Expressão Gráfica” é, nesse momento, estrategicamente mais apropriado, uma vez que relaciona nosso departamento (DEG) e nosso curso (LEG) com outros semelhantes no Brasil. Enfim, o fato é que a própria dificuldade em definir um nome próprio para a área já demonstra o tamanho da crise de identidade que nós, profissionais desse campo de conhecimento, enfrentamos ao longo do tempo.

Entretanto, a nossa identidade, e por consequência o nosso nome, estão ligados fundamentalmente às nossas práticas de ensino e pesquisa. Acreditamos que ao definir que práticas são estas, poderemos entender melhor nossa identidade. Em outras palavras, acreditamos que a Geometria Gráfica está hoje fragmentada na sua própria concepção e, portanto, enfraquecida como área do conhecimento. Entender os motivos pelos quais a Geometria Gráfica se encontra tão desvalorizada e não reconhecida é importante para construirmos uma identidade consensual, forte e direcionada, proporcionando estudos e práticas de ensino mais reflexivas e atualizadas.

Esse trabalho tem como objetivo fazer uma reflexão epistemológica a respeito da Geometria, da representação gráfica e do desenho na área da Geometria Gráfica. O escopo central desse artigo é entender a dificuldade em estabelecer a Geometria Gráfica como área de estudo imprescindível na formação de profissionais que trabalham com a Forma e o porquê da sua desvalorização generalizada nas instituições de ensino no Brasil. Nesse sentido, os questionamentos que se apresentam nesse trabalho são: até que ponto a utilização dos termos “desenho” e “expressão” limitam o entendimento de Geometria Gráfica em toda sua dimensão e especificidade?; até que ponto uma definição equivocada e limitante de quem somos e quais são nossas práticas impedem o nosso desenvolvimento e nosso reconhecimento como área do saber científico, imprescindível para se trabalhar a Forma? Diante disso, esse artigo foi estruturado em função de três perguntas: Quem somos? O que fazemos? Para onde vamos?

Para fundamentar esses questionamentos, tomaremos como ponto de partida os conceitos teóricos e práticos fundamentais da área, passando pelo desenvolvimento e pelos problemas de valorização da mesma no Brasil, definindo quem somos e as nossas práticas e finalizando com uma reflexão sobre que caminhos teremos no futuro. Esse artigo, portanto, visa contribuir para uma análise epistemológica da Geometria Gráfica como ciência, repensando-a como meio para representar a Forma nas suas mais diversas funções.

2 | GEOMETRIA GRÁFICA

2.1 Quem somos? A Geometria Gráfica como ciência

A literatura mundial salienta a importância do aprendizado dos conteúdos da Geometria Gráfica para o pleno desenvolvimento cognitivo de crianças e jovens. Nesse sentido, inúmeros trabalhos e pesquisas nos mostram a grande perda cognitiva em crianças e jovens quando estes não têm contato com essa área de conhecimento específico (PIAGET, J.; INHELDER, 1993; LORENZATO, 1995; NASSER, 2000; FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, 2009). Estudar Geometria Gráfica ajuda a desenvolver habilidades cognitivas que não são usualmente desenvolvidas através do estudo de outras matérias. Dentre essas habilidades estão o raciocínio abstrato e espacial, a coordenação motora, a síntese gráfica, o senso de proporção e escala, a memória visual, a viso-motricidade e a criatividade (GARDNER, 1994).

Vivemos em um mundo tridimensional. Nosso corpo e nossas experiências sensoriais são tridimensionais, conseqüentemente, a relação que temos com o mundo é espacializada. A Geometria Gráfica, por estudar a Forma, o espaço e a relação das formas no espaço, pode contribuir sobremaneira para a compreensão e formalização dessa série de conhecimentos que para todos nós é natural e intuitiva. Lorenzato (2006) enfatiza que as pessoas realizam suas primeiras experiências de vida utilizando os cinco sentidos, mas especialmente a visão, utilizando a percepção espacial para fazer descobertas.

Sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p. 5).

Apesar da sua notável importância, a Geometria Gráfica não existe como área de conhecimento específica para os órgãos de fomento à pesquisa, como por exemplo o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Tal fato demonstra que apesar da inegável importância que o aprendizado desses conhecimentos pode ter na vida das pessoas, não somos reconhecidos como ciência. Isso ocorre em grande parte porque não sabemos quem somos e quando tentamos nos definir, isso se dá de maneira fragmentada na qual geralmente se mistura a definição de quem somos com as nossas práticas. Além disso, no intuito de definir quem somos, em alguns casos, nos apropriamos da identidade de outras áreas, a quem servimos como meio. Para agravar ainda mais, muitas vezes, tentamos explicar quem somos através das ferramentas que usamos, como por exemplo, a representação gráfica ou o desenho. Acreditamos que esse dissenso se deve ao fato da falta de entendimento de que a Geometria Gráfica se constitui em uma ciência e não em

uma linguagem.

A palavra “desenho” não explica nem define nossa área de trabalho e estudo. O significado do termo nos dicionários é bastante abrangente e vago. O dicionário Michaelis (2018) traz as seguintes definições para a palavra desenho:

s.m. 1 Representação gráfica, por meio de linhas, cores e sombras, de objetos, seres, ideias, sensações etc. 2 Arte e técnica de representar visualmente a forma desses elementos, servindo-se de linhas ou traços, assim como de efeitos de luz, cores e sombras. 3 Conjunto de procedimentos relativos a essa arte e a essa técnica. 4 Configuração do contorno de uma figura, objeto etc.; contorno, delineamento, recorte. 5 Delineamento ou traçado geral de um quadro ou de qualquer obra de arte executado por meios gráficos. 6 FIG Representação ou criação, por meios não gráficos (som, palavras, símbolos, ideias etc.), de uma forma imaginária; configuração, construção, descrição, figuração. 7 Forma ou feitio de um objeto, especialmente o contorno, considerada pelas suas qualidades plásticas; design. 8 Figura de ornatos (para tecidos, vasos, decoração em geral etc.). 9 Plano ou projeto de objetos com finalidade técnica, industrial, científica, ornamental, arquitetônica etc.; esboço, planta, risco, traçado. 10 P US Idealização de um propósito ou objetivo qualquer; desígnio, intenção, plano (DESENHO..., 2018, não paginado).

Recentemente, Marques et al (2017) conseguiram ir mais além nas definições do termo desenho, mais especificamente o desenho técnico:

Uma das formas mais comuns de comunicação gráfica é o desenho. No caso mais geral, um desenho pode ser entendido como uma representação gráfica de ideias, conceitos e entidades reais ou imaginárias. O desenho é, na verdade, uma das formas de comunicação mais antigas, que surgiu antes da comunicação verbal. De seguida são apresentadas as formas de representação gráfica mais frequentemente utilizadas nas diversas áreas, dando-se particular enfoque aos diferentes tipos de desenhos. De um modo simples e abrangente, pode dizer-se que os principais tipos de desenhos usados nas representações gráficas são o desenho artístico e o desenho técnico. Este último pode ser projetivo ou não-projetivo. As representações ortográficas e perspéticas [sic] são exemplos de desenhos técnicos projetivos. Por seu lado, esboços e diagramas concretizam desenhos técnicos não-projetivos (MARQUES et al, 2017, p.5).

É um equívoco reduzir a definição da Geometria Gráfica ao termo “desenho”, mesmo quando associado a adjetivos que pouco explicam, tais como “desenho geométrico” ou “desenho técnico”. O desenho é apenas um dos meios pelos quais nos expressamos. A utilização do termo “desenho” para determinar quem somos, na verdade, nos presta um desserviço, porque nos enfraquece e nos limita como profissionais, transformando nossa identidade em algo extremamente simplista. Em última instância, a utilização do termo “desenho” para nos identificar contribui fortemente para o processo de desvalorização pelo qual passamos.

Tendo em vista toda essa reflexão, somaremos aqui as definições de Geometria dadas por Chaput (1954) e Costa e Costa (1996). O primeiro afirma que, “A Geometria é a ciência da extensão. O espaço é extenso sem interrupção e sem limite” (CHAPUT, 1954, p. 3). Já Costa e Costa nos dizem que “Um objeto possui FORMA, FUNÇÃO e CONSTITUIÇÃO MATERIAL. A GEOMETRIA estuda apenas a FORMA do objeto, desvinculada dos outros dois fatores” (COSTA; COSTA, 1996, p.14, grifo do autor). Caminhamos para o entendimento de que a Geometria Gráfica é uma ciência, uma “ciência da extensão” como

diz Chaput, o que nos leva a compreensão da abrangência da Geometria para o estudo das formas, tanto bidimensionais como tridimensionais. Por conseguinte, a pessoa que trabalha com a Geometria Gráfica do ponto de vista científico é o geômetra.

A Figura 1, nos mostra um quadro síntese da definição de quem somos e da relação da Geometria Gráfica com as outras áreas do conhecimento que trabalham com a Forma. Sendo uma ciência, a Geometria tem como seu objeto de estudo a Forma, desprovida de função e constituição material (COSTA; COSTA, 1996). Essas formas são compostas por entes geométricos, a saber: ponto, linha, superfície e volume. Dessa maneira, o geômetra estuda a Forma analisando os elementos que a compõe, assim como a inter-relação entre esses elementos.

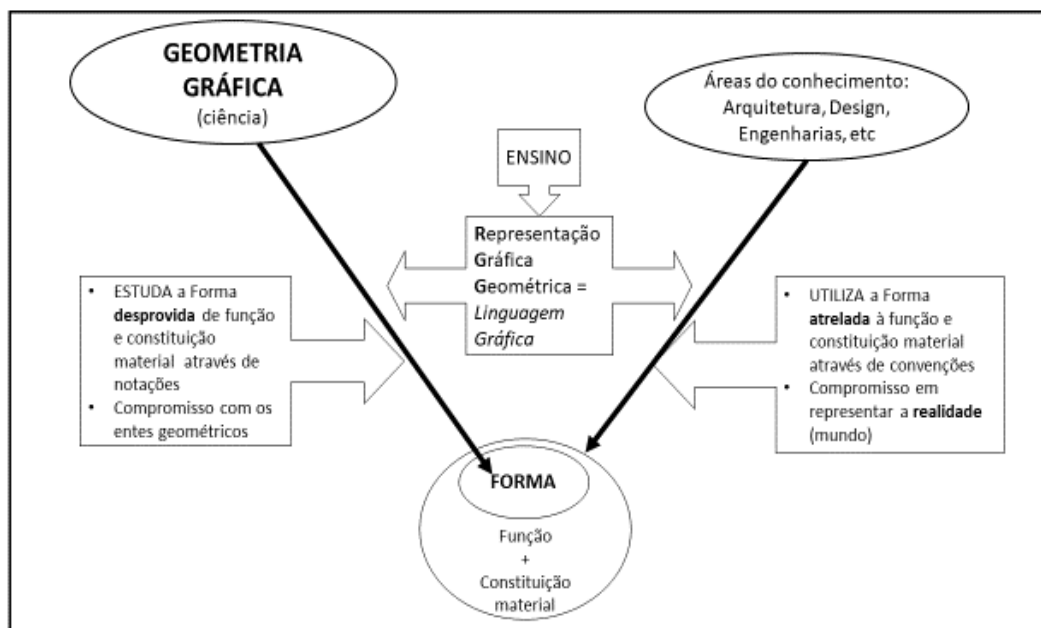


Figura 1 - Quadro síntese da definição de quem somos

Fonte: (LOPES, CARNEIRO-DA-CUNHA, GUSMÃO, 2018)

Para estudar a Forma o geômetra necessita de um suporte gráfico (desenho ou meio digital) para representá-la. Tal representação chama-se Representação Gráfica Geométrica, que se constitui em uma linguagem gráfica, uma vez que serve como meio de comunicação para veicular as ideias a respeito da Forma.

Atualmente, no entanto, a Geometria Gráfica como ciência se encontra em um hiato. Acreditamos que isso ocorra porque tudo que foi formulado até hoje (postulados, teoremas, etc.) ainda são suficientes para explicar e compreender a realidade vigente. Nesse ponto, o trabalho da Geometria Gráfica se limita ao ensino da linguagem gráfica para outras áreas do conhecimento que, por sua vez, precisam dela para representar e projetar as formas que utilizam. Em outras palavras, existem áreas do conhecimento, como a Arquitetura, o Design e as Engenharias de modo geral, que utilizam representações

gráficas geométricas como produto de suas criações.

Gostaríamos de enfatizar que há aqui uma clara distinção entre o tratamento que cada uma dessas áreas dá à Forma. A Geometria Gráfica, como foi dito, estuda a Forma a partir dos elementos que a constituem com foco na sua conceituação, definição, caracterização e entendimento das relações existentes entre esses elementos, bem como das relações entre esses elementos e o espaço. A Geometria Gráfica requer, então, uma série de notações específicas que são necessárias para a criação de teorias sobre a Forma. Já a Arquitetura, o Design, as Engenharias, entre outras áreas, utilizam a Forma necessariamente atrelada a uma função e, conseqüentemente, a uma constituição material no intuito de representar, criar ou projetar a Forma em seus projetos. Além disso, a Forma para essas áreas está intrinsecamente compromissada com suas respectivas realidades, ou seja, as Formas são a representação de algo que já existe ou irá existir no mundo real. Para que isso ocorra, a representação gráfica deve obedecer a uma série de convenções, propriedades, medidas, regras e padrões, fundamentados em sistemas de representação pré-estabelecidos pela Geometria Gráfica e que são comprometidos em representar a realidade. Cabe aqui, entretanto, fazer uma ressalva com relação à área do conhecimento das Artes, que também pode ser enquadrada como uma das áreas do conhecimento que utilizam e representam Formas. Porém, diferentemente das outras áreas já citadas, seu compromisso é com uma realidade subjetiva que depende inteiramente do artista.

Um desdobramento importante do entendimento do estado atual da Geometria Gráfica ocorre quando entendemos que estamos em parte adormecidos enquanto ciência. Por outro lado, enquanto Representação, a Geometria Gráfica tem evoluído através do ensino, tanto da linguagem gráfica, quanto das propriedades da Forma, de modo aplicado para outras áreas, sobretudo com a presença das tecnologias digitais, nos reduzindo, portanto, a apenas uma parte do que somos. Desse modo, fica mais fácil compreender o porquê dessa enorme dificuldade em definir nossa identidade, já que muitas vezes confundimos o que somos com o que fazemos. Em outras palavras, não raro, nos definimos apenas como uma linguagem ou, pior ainda, nos definimos apenas como um dos possíveis tipos de suporte gráfico, que é o desenho. Podemos assim perceber o quão limitante é hoje o nosso entendimento sobre nós mesmos.

2.2 O que fazemos? A Geometria Gráfica e o estudo da Forma

Ao longo da história, a humanidade desenvolveu diferentes formas de comunicação através de linguagens verbais e não verbais, sendo bastante difícil aprender todas as formas de linguagem para se comunicar. No entanto, as pessoas podem se comunicar eficazmente pela linguagem verbal do mesmo modo que pela não-verbal. Há pouco consenso sobre uma definição exata do que seria o termo linguagem, mas certamente a maioria dos estudos convergem no sentido de que a linguagem é um sistema baseado

em regras de sinais.

Neste sentido, o termo linguagem é um sistema organizado por conteúdo (semântica), estrutura (sintaxe) e uso (pragmática), objetivando a transmissão e, conseqüente, o entendimento de algum tipo de conhecimento. Sendo assim, podemos dizer que linguagem é primariamente um meio de comunicação, que necessariamente requer a inserção em um contexto social (SAUSSURE, 1993). É por isso que uma comunicação eficaz requer uma compreensão e reconhecimento das conexões entre a linguagem e as pessoas que o utilizam. Partimos do entendimento de que linguagem é um sistema elaborado por um conjunto de signos socialmente entendidos, histórica e culturalmente (BENTO, 2013).

Nesta perspectiva, a representação gráfica geométrica é, para nós, uma linguagem gráfica. A linguagem gráfica é uma linguagem simbólica assim como a linguagem escrita. Todavia, diferentemente desta última, ela é representada formas através de pontos, linhas, superfícies e volumes. Dito isso, é importante salientar que a linguagem gráfica possui características peculiares e únicas porque gera uma representação (imagem) que está carregada de informações sobre a Forma a qual está representando. Dentre essas informações estão grandezas, posicionamento e outras propriedades da Forma. A linguagem gráfica encerra em si precisão, síntese e eficácia sobre as informações da forma, que de outro modo seriam quase impossíveis de serem comunicadas.

No entanto, uma vez sendo linguagem, é necessário que os sujeitos envolvidos no processo de comunicação, sejam alfabetizados em linguagem gráfica, para que o processo de expressão e interpretação gráfica ocorra sem perdas.

O desenho nunca foi nosso objetivo final, pois sempre foi um meio, já que o foco das nossas atividades não é o desenho e sim a Forma. O estudo da Forma é o nosso fim. Por muito tempo se utilizou o desenho como principal tipo de representação gráfica para estudar a Forma. Talvez por isso o meio e o fim tenham se confundido ao longo do caminho. Essa confusão torna-se ainda mais clara quando pensamos na seguinte cadeia: a Geometria Gráfica estuda a Forma através de um meio, que é a linguagem gráfica e, como linguagem, necessita de um meio de expressão, que são exatamente as representações gráficas geométricas. Historicamente o desenho foi, e ainda continua sendo, apenas o meio mais comum e democrático para nos expressarmos. Não se quer tirar, em hipótese alguma, a relevância que o desenho teve para a Geometria Gráfica. Contudo, a realidade futura pode requerer uma nova abordagem do entendimento e da representação da Forma, como seria o caminho natural da evolução das ciências e da produção do conhecimento.

Resumindo, respondendo de maneira mais objetiva e precisa à pergunta “o que fazemos?”, entendemos que a resposta é: o estudo, o entendimento e a representação da Forma. Para estudar a Forma utilizamos a representação gráfica geométrica, que se constitui em um tipo de linguagem gráfica.

2.3 Para onde vamos? Contribuições da Geometria Gráfica para o estudo e ensino da Forma

O que se espera da Geometria Gráfica como ciência é que a partir do momento em que o mundo em que vivemos se modifique, surjam novas necessidades no pensar e no compreender a Forma, especialmente com o desenvolvimento da tecnologia, que vem possibilitando operações ou visualizações antes inexequíveis. Atualmente, as representações gráficas geométricas podem se dar tanto por meio do suporte gráfico convencional (desenho), quanto por meio do suporte gráfico digital (softwares). Tal fato abre possibilidades sem precedentes para o estudo e para a representação da Forma, uma vez que a representação gráfica geométrica digital carrega não somente as informações geométricas que lhes são intrínsecas, mas também informações que vão além da questão geométrica, como por exemplo a representação de uma parede nos softwares paramétricos. Sendo assim, o estudo da Forma através do suporte gráfico digital oferece possibilidades de representação e de informações subjacentes ainda não exploradas em todo o seu potencial.

A linguagem gráfica teve durante muito tempo o desenho como principal suporte. Contudo, atualmente esse suporte também ocorre através da representação digital, com softwares gráficos. Atualmente, as tecnologias da informação e comunicação têm interferido positivamente, e cada vez mais, na área da representação gráfica.

A modelagem da informação e a fabricação digital aplicada à Forma se constituem em tecnologias e ferramentas usadas na modelagem e na fabricação dos objetos construídos, sejam estes voltados para a Arquitetura, o Design, a Engenharia ou qualquer outra área que tenha a Forma como objeto principal. A imersão no mundo das tecnologias contemporâneas de modelagem e de fabricação digital têm mudado o perfil dos profissionais que utilizam a Forma. No entanto, todas essas inovações ainda não estão sendo exploradas com relação à Geometria Gráfica como ciência. Acreditamos que a fabricação digital tem ainda muito a contribuir no pensar e estudar a Forma. Talvez esse seja um caminho importante para a Geometria Gráfica em um futuro bem próximo.

Nessa perspectiva, a modelagem e a fabricação digital surgem como meios para conceber, estudar, projetar e trabalhar a Forma nas mais diferentes áreas do conhecimento humano, promovendo assim o desenvolvimento de um pensamento inovador atrelado à tecnologia e influenciando definitivamente os processos de criação e produção da Forma. A consequência natural desse processo é que o papel do “desenho” do objeto construído (2D) passa a ser substituído pelo Modelo Digital (3D com informação pendurada) que incorpora conceitos de simulação computacional, essenciais para a busca da melhoria do desempenho do objeto construído.

Nas considerações do item 2.1 vimos que o desenho ainda é visto tanto como o processo, como o resultado (MICHAELIS, 2018; MARQUES et al, 2017). Porém,

levando essa reflexão para o mundo digital e traçando um paralelo com essa primeira reflexão, temos que, quando se trata da representação gráfica geométrica digital, a Forma é representada não só pela linguagem gráfica, mas também por uma linguagem computacional e, nesse ponto, há uma fusão de duas linguagens. Atualmente, diversos softwares gráficos permitem a representação de formas sob essa ótica. Surge então o seguinte questionamento: estamos desenhando quando estamos representando uma forma em um software gráfico? Acreditamos, por tudo que ficou esclarecido sobre desenho, que não. E é exatamente nesse ponto que podemos perceber uma mudança no paradigma nos modos de representar a Forma, porque esses novos modos abrem novas janelas de reflexão. Por exemplo, estudamos teoricamente que a reta é infinita. No entanto, quando desenhamos a representação dessa reta em um papel, temos como limite a própria superfície do papel, podemos até fazer menção a infinitude dessa reta colocando setas nas suas extremidades. Já quando vamos representar essa mesma reta em um software computacional como o AutoCad ou Sketchup podemos representá-la em toda sua infinitude. Conseqüentemente, a representação se aproxima da sua definição e isso é uma abordagem inovadora para a Geometria Gráfica como ciência.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS²

Como visto até aqui, a Geometria Gráfica é uma ciência. Nosso objeto teórico e empírico de trabalho se constitui em um meio de aplicação para muitas outras áreas. Esse meio é a Linguagem Gráfica que representa a Forma, seja nas áreas de Arquitetura e Urbanismo, Artes, Design, Engenharias e Expressão Gráfica ou outras que utilizem a Forma como objeto. Como ciência, a Geometria Gráfica encontra-se em um estado adormecido porque seu desenvolvimento até aqui é suficiente para compreender a realidade vigente. Não obstante, a Geometria Gráfica – enquanto área de ensino que tem como foco a linguagem gráfica – está passando por um processo de modificação ocasionado pelas novas tecnologias digitais, que tem propiciado uma mudança de paradigma na questão da representação da Forma.

As tecnologias digitais instituíram possibilidades inovadoras de representar a Forma. Desencadeando, ao nosso ver, uma reflexão epistemológica, pois somos um veículo para muitas áreas. Desse modo, a linguagem gráfica utiliza algumas tecnologias de computação gráfica que têm permitido que Formas – antes inexecutáveis por não possuírem representação amparada na Geometria Gráfica – sejam possíveis de serem representadas e executadas hoje em dia. Acreditamos, assim, que a Geometria Gráfica como ciência e como objeto do ensino é, e será sempre, alvo de uma constante inovação, assim como as tecnologias que a alimentam.

2. Esse trabalho já produziu desdobramentos relevantes sobre os caminhos futuros dessa área que denominamos aqui de Geometria Gráfica. Atualmente a visão dos autores aponta para o entendimento da Geometria Gráfica como aporte teórico de uma área mais ampla, denominada Ciência Visiográfica (LOPES, GUSMÃO, CARNEIRO-DA-CUNHA, 2019).

Como foi mencionado acima, muitas áreas do conhecimento utilizam a Geometria Gráfica como um meio. Contudo, embora colaborando com diversas áreas, não temos a oportunidade de nos debruçarmos sobre o nosso objeto teórico e empírico como deveríamos. Precisamos criar uma ambiência necessária para realizar estudos sobre a Forma em suas múltiplas variações e desdobramentos. Mas essa construção só será plena e possível quando alcançarmos algum tipo de consenso sobre quem somos, pois precisamos estabelecer, criar, condensar e fortificar nossa identidade como área específica do conhecimento humano. Logicamente, a pesquisa e o ensino nessa área contribuirão de maneira excepcional para esse processo. Até lá teremos uma identidade fragmentada e inserida em outras áreas de conhecimento.

Finalizando, podemos dizer que as três perguntas elencadas nesse texto se traduzem da seguinte maneira: “Quem somos?”, a Geometria Gráfica fica melhor entendida quando definida como uma ciência que se traduz em representações gráficas; “O que fazemos?”, os profissionais da área trabalham com a Forma, seja ela entendida como objeto de estudo ou como meio para representar graficamente formas geométricas, que são amplamente utilizadas em outras áreas do conhecimento humano; por fim, “Para onde vamos?”, esse questionamento permanece em aberto, ao nosso ver, sobretudo do ponto de vista epistemológico, uma vez que ainda não estão definidos os caminhos pelos quais a Geometria Gráfica terá que percorrer para se adequar e se estabelecer como área do conhecimento que trabalha a Forma nas suas mais variadas acepções. É imprescindível que nós, geômetras, façamos uma reflexão profunda sobre as possibilidades de caminhos futuros, caminhos que garantam a nossa sobrevivência como área de estudo e pesquisa com o risco de perdermos o lugar, mesmo que ainda frágil, que ocupamos.

REFERÊNCIAS

BENTO, Alexandra. **Geometria Descritiva**: aprendizagem de uma nova linguagem. Dissertação (Mestrado). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação. Curso de Ensino das Artes Visuais, 2013.

CHAPUT, Frère Ignace. **Elementos de geometria**: contendo noções sobre as curvas usuais. Rio de Janeiro: F. Briguiet e Cia, 1954.

COSTA, M. D.; COSTA, A. P. de A. V. **Geometria gráfica tridimensional**: sistemas de representação. vol. 1. 3ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1996.

DESENHO. In: Michaelis: DICIONÁRIO brasileiro da língua portuguesa. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/desenho/>>. Acesso em 19 set. 2018. Não paginado.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. A geometria da tartaruga: uma introdução à linguagem LOGO. In: **Anais Simpósio de Matemática**, 4, 2009, Presidente Prudente, 2009. p. 1-29.

GARDNER, Howard. Inteligência Espacial. In: GARDNER, Howard (Org.). **Estruturas da mente**: a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

LOPES, A. V. F.; CARNEIRO DA CUNHA, M. W.; GUSMÃO, M. B. R. Quem Somos? Uma abordagem epistemológica sobre a geometria gráfica e suas práticas. **Revista Geometria Gráfica**, Recife, v. 2, n. 1, p. 5-24, 2018.

LOPES, A. V. F.; GUSMÃO, M. B. R.; CARNEIRO DA CUNHA, M. W. Quem somos? O que fazemos? Para onde vamos? Uma reflexão epistemológica sobre a Geometria Gráfica. **Revista Brasileira de Expressão Gráfica**, Santa Catarina, Vol. 7, n. 2, 2019.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar geometria? educação matemática em revista**. v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARQUES, Filipe; FLORES, Paulo; SOUTO, Antônio P. **Desenho e representação gráfica**: introdução ao desenho técnico. Universidade do Minho Escola de Engenharia, Guimarães, 2017.

NASSER, L, et al. **Geometria segundo a teoria de van Hiele**. 3 ed. Instituto de Matemática/UFRJ: Projeto Fundação, 2000.

PIAGET, J.; INHELDER, Bärbel. **A representação do espaço na criança**. Bernardina Machado de Albuquerque (Trad.). Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

SAUSSURE, F. **Saussure's Third Course of Lectures on General Linguistics (1910-1911) from the notebooks of Emile Constantin**. Komatsu, E.; Harris, R. (eds.). Oxford-New York-Seoul-Tokyo, Pergamon Press, 1993.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 76, 85

Ações Colaborativas 61, 69, 97, 99, 102, 103, 106

Acústica Urbana 48, 49, 53, 57

Animações 122, 123, 124, 132

Arquitetura 1, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 19, 28, 29, 36, 48, 49, 50, 52, 53, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 90, 97, 98, 99, 100, 101, 108, 139, 140, 142, 143, 144, 147

C

Caligramas 71, 72, 73, 74

Competição 17, 49, 52, 109, 110, 111, 112, 115, 119, 120

D

Deficiência Visual 19, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 84, 85

Desenho 1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 17, 19, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 55, 59, 63, 66, 68, 77, 78, 91, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 110, 126, 127, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Desenho Paramétrico 1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 19, 21, 22, 23, 28, 100, 101

Desenho Técnico 12, 13, 29, 36, 63, 134, 138, 145

Desenvolvimento Sustentável 14, 17, 18

Design 1, 2, 3, 4, 12, 20, 29, 46, 48, 49, 52, 59, 60, 63, 71, 85, 96, 97, 101, 102, 103, 109, 110, 112, 113, 116, 121, 133, 138, 139, 140, 142, 143, 157

E

Engenharia 13, 17, 36, 45, 47, 98, 99, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 142, 145, 156, 158, 159

Espacialização 60, 61, 63, 67

Experimentação 1, 64, 69, 89, 101, 102, 103, 105, 112

Exploração Espacial 109, 110, 111, 120, 121

F

Fabricação Digital 1, 3, 4, 6, 11, 12, 19, 20, 21, 28, 100, 101, 142

Fotomontagem 48, 49, 55, 57

G

Geometria 1, 3, 5, 11, 12, 29, 35, 36, 45, 66, 67, 68, 69, 99, 116, 118, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 156

I

Inteligência Artificial 122, 123, 124, 128, 132

J

Jogo 11, 13, 14, 15, 16, 17, 56, 78

L

Lógica 1, 2, 4, 6, 7, 10, 11, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 136

M

Materiais Alternativos 36, 86, 87, 88, 90, 96

Material Didático 11, 21, 30, 31, 34, 75, 76, 77, 78, 79, 80

Materialização 1, 6, 60, 61, 62

Modelagem 6, 25, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 41, 42, 43, 55, 57, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 68, 69, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 86, 90, 91, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 116, 117, 123, 125, 126, 127, 129, 132, 142, 147, 148, 151, 152, 154

N

NoiseTube 48, 49, 54, 55, 58, 59

P

Poliedros de Arquimedes 35, 37

Projeto 3, 1, 3, 4, 9, 11, 12, 25, 28, 31, 33, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 78, 79, 85, 91, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 138, 145

Projeto da Paisagem 48, 49, 51, 53, 55, 57, 59

Projeto de Arquitetura 1, 4, 9, 11, 12, 49, 52, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68

Prototipagem Rápida 28, 30, 31, 75, 76, 78, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 95, 96

Protótipo 31, 80, 90, 91, 92, 109, 111, 113, 114, 118, 119, 120

R

Realidade Aumentada 35, 36, 41, 43, 45, 146, 147, 151, 154, 156

Realidade Virtual 35, 36, 37, 41, 43, 45, 47, 146, 147, 151, 154, 156, 158

Reconhecimento Facial 122, 123

Recursos Didáticos 76, 78, 85

Redes Neurais 122, 130, 132

Representação 1, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 30, 31, 34, 49, 53, 60, 61, 63, 64, 66, 67, 69, 78, 79, 84, 97, 99, 100, 101, 103, 107, 116, 120, 126, 128, 130, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 149, 150

S

Sistema RGB 19

Sistemas Estruturais 61, 63, 64, 68, 69, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108

Sistemas Geométricos 60, 61, 63, 64, 66, 67, 69, 99

Sistema Solar 78, 146, 147, 148, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Software 5, 6, 23, 31, 32, 33, 48, 49, 50, 54, 57, 80, 82, 85, 91, 97, 102, 118, 129, 143, 159

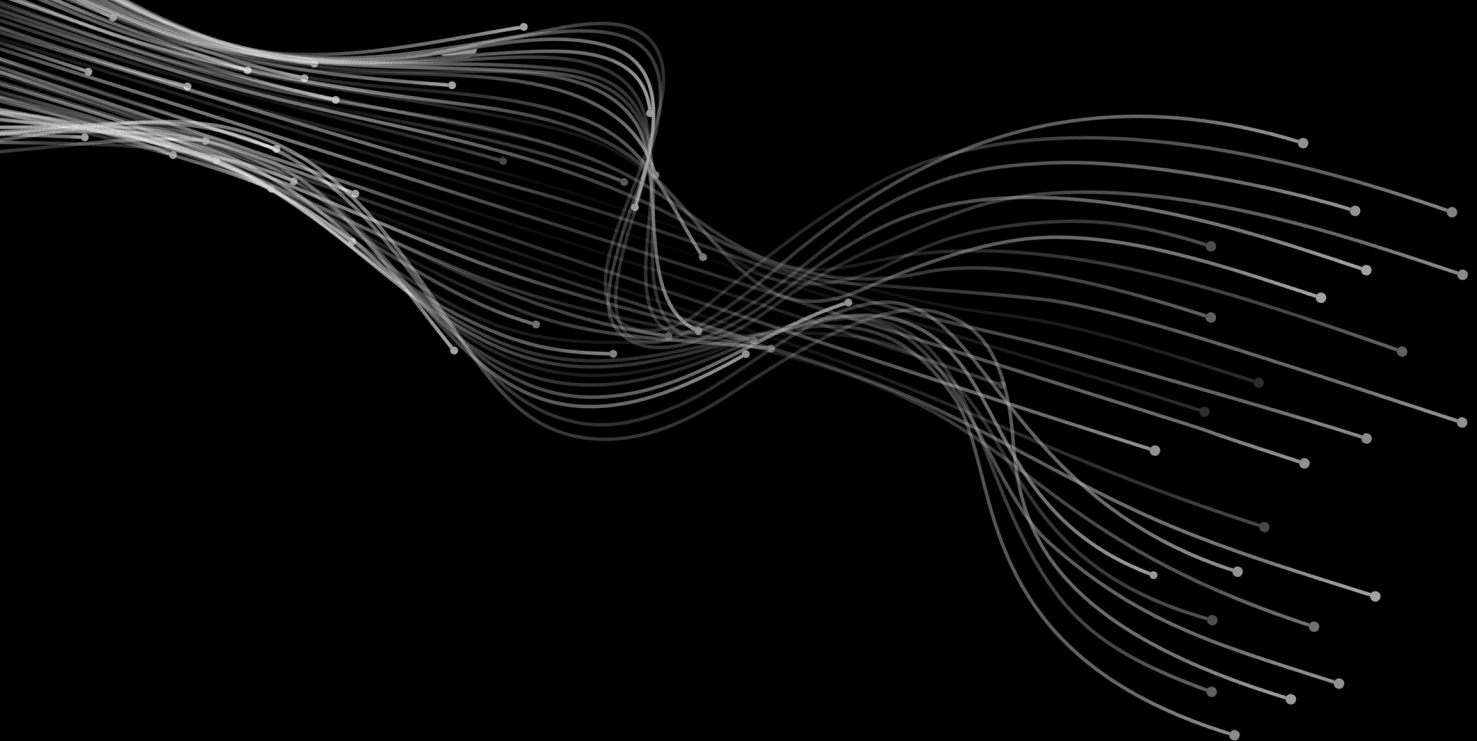
T

Tecnologias 11, 28, 31, 36, 37, 82, 86, 87, 95, 96, 101, 110, 134, 140, 142, 143, 144, 147, 148, 159

Trisseção do Cubo 1, 4, 6, 10, 11, 12

V

Visualização 31, 35, 36, 37, 43, 44, 45, 47, 57, 60, 61, 91, 100, 146, 147, 148, 149, 153, 154, 155, 156, 158



Engenharia Gráfica para Artes e Design: Interfaces e Aplicabilidades

www.atenaeditora.com.br 

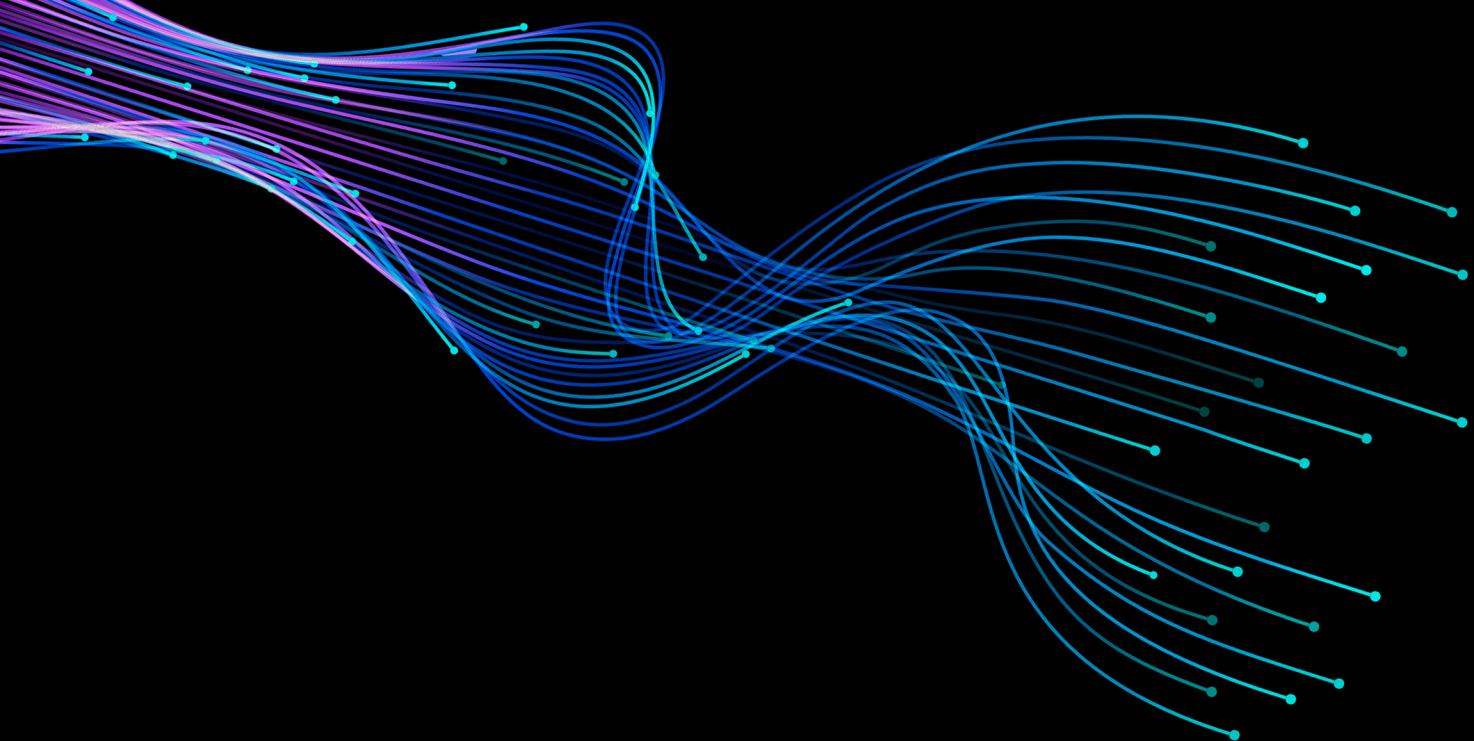
contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020



Engenharia Gráfica para Artes e Design: Interfaces e Aplicabilidades

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020