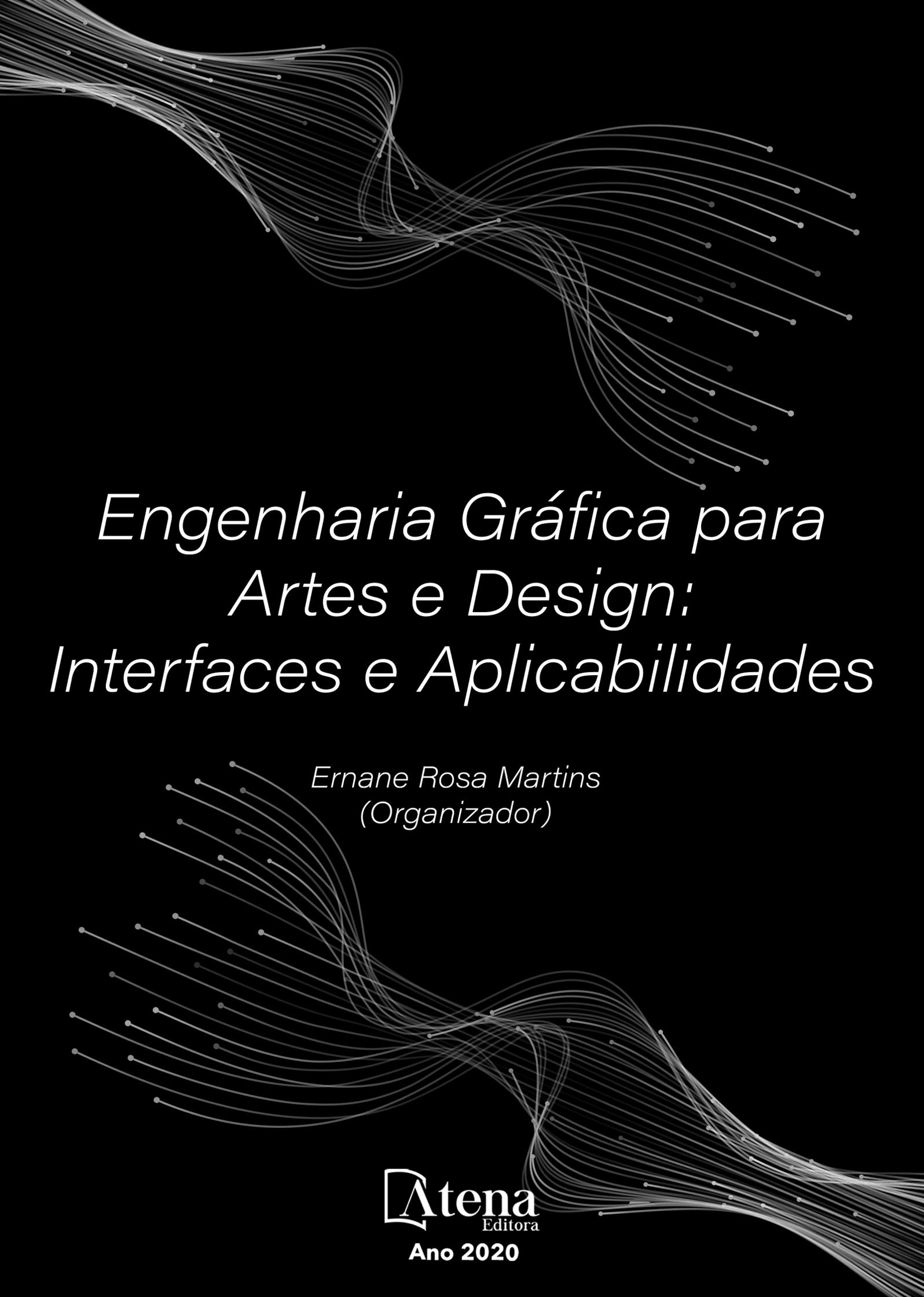


*Engenharia Gráfica para  
Artes e Design:  
Interfaces e Aplicabilidades*

*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<sup>a</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Prof<sup>a</sup> 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

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

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>71</b>
MAIS COM MENOS – CRIANDO CALIGRAMAS A PARTIR DE CONCEITOS MATEMÁTICOS	
Marlon Amorim Tenório	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2412027078</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>75</b>
MATERIAL DIDÁTICO ADAPTADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	
Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar	
Andrea Faria Andrade	
Fernanda Dal Pasqual	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2412027079</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>86</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24120270710</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>97</b>
MODELAGEM ARQUITETÔNICA, PROJETO DIGITAL E AÇÕES COLABORATIVAS	
Ivan Silvio de Lima Xavier	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24120270711</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>109</b>
PROJETANDO MARTE: DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO BRASILEIRO DE EXPLORAÇÃO ESPACIAL À TRAÇÃO HUMANA	
Karina Karim Gomes	
Fabiana Rodrigues Leta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24120270712</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>122</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24120270713</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>134</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24120270714</b>	

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

## APLICAÇÃO DE JOGO LÚDICO PARA CONSCIENTIZAÇÃO DE CRIANÇAS NA TEMÁTICA ÁGUA

*Data de aceite: 01/07/2020*

*Data de submissão: 31/03/2020*

### **Ana Carolina da Silva Valença de Souza**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Escola  
de Engenharia  
Niteroi – RJ

<http://lattes.cnpq.br/2608081629604367>

### **Camila de Abreu Correa**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Escola  
de Engenharia  
Niteroi – RJ

<http://lattes.cnpq.br/2665552279190463>

### **Jádia Natividade Nunes de Oliveira**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Escola  
de Engenharia  
Niteroi – RJ

<http://lattes.cnpq.br/8992846190180058>

### **Anna Virgínia Muniz Machado**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Escola  
de Engenharia, Departamento de Desenho  
Técnico (TDT)  
Niteroi – RJ

<http://lattes.cnpq.br/9250702243182081>

**RESUMO:** O meio ambiente, em especial a água, é um bem de uso comum da população devendo ser defendida e preservada. Dessa forma, o presente estudo tem por finalidade

apresentar a aplicação de um jogo lúdico para promover a conscientização e a mobilização da população, principalmente do público infanto-juvenil, sobre a temática da água. Com isso, estimulando a conservação dos recursos naturais, favorecendo a solidariedade intergeracional em prol da sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** educação ambiental, água, sustentabilidade.

### APPLICATION OF PLAYFUL GAME TO RAISE CHILDREN'S AWARENESS IN WATER THEMATIC

**ABSTRACT:** The environmental, mainly the water, is a common good of the people and should be defended and preserved. Thus, the present study aims to present the application of a playful game to promote the awareness and mobilization of population, in particular, the children and youth public, on the theme of water, stimulating the conservation of natural resources, favoring intergenerational solidarity for the sake of sustainability.

**KEYWORDS:** environmental education, water, sustainability.

## 1 | INTRODUÇÃO

O crescimento populacional com o passar dos anos tem intensificado a exploração dos recursos naturais em função de atender à demanda da sociedade. A Constituição Federal de 1988 no Art. 225 menciona que o meio ambiente é bem de uso comum do povo, devendo ser preservado e defendido em prol da sustentabilidade e da manutenção da vida, implicando a prudência com o uso dos recursos hídricos. Em 2015, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram estabelecidos para que a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável seja cumprida, determinando metas entre os países signatários, entre os quais o Brasil, favorecendo o acesso à água segura e à igualdade da educação de qualidade, como elucidado nos ODS 6 e 4, respectivamente (UNITED NATIONS, 2017), promovendo um plano de ação com medidas urgentes para conduzir o mundo em um rumo sustentável e resiliente (ONU, 2015). Ou seja, a conscientização entre as diferentes gerações, principalmente do público infanto-juvenil sobre o uso dos recursos naturais é de suma importância, pois são de finita quantidade, em especial a água, um bem que deve ser preservado (UNITED NATIONS, 2016). A Organização das Nações Unidas (ONU) alertou por meio de relatórios sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos para a conscientização do planeta acerca dos recursos hídricos sobre previsões preocupantes relacionadas a essa temática para 2050 uma vez que o aumento da demanda de água na agricultura e em setores produtivos, por exemplo, pode causar um colapso hídrico (VERIATO et al., 2015). Além da exploração intensa do recurso, a poluição dos corpos hídricos por atividades como mineração, indústria química e têxtil e despejo de esgoto *in natura* diminuem ainda mais a disponibilidade da água para consumo humano imediato. O incentivo para a conservação dos recursos naturais tem a educação ambiental como uma importante ferramenta para a promoção da solidariedade intergeracional, ao fomentar discussões sobre as questões ambientais, proporcionando a construção de conhecimentos do público infanto-juvenil sobre a temática. Dessa forma, é possível observar a transformação de valores e de atitudes que devem ser seguidos para o desenvolvimento de uma nova realidade, formando cidadãos com consciência e responsabilidade ambiental com o planeta (KONDRAT; MACIEL, 2013 apud GUIMARÃES, 1995; MELO, 2017). Nos últimos anos, foi verificado o crescimento de abordagens baseadas em inovações tecnológicas e a evolução de atividades lúdicas criadas que mobilizam seus usuários, promovendo conhecimentos sobre um tema em específico, como meio ambiente e sustentabilidade (MORGANTI et al., 2017). Dessa forma, ao observar a necessidade de conscientização da população, principalmente do público infanto-juvenil, a respeito da temática sobre preservação ambiental, o presente estudo tem por objetivo fazer um relato e avaliação sobre aplicação do jogo “Caminho da Água”, elaborado dentro do Laboratório de Gestão Ambiental (LabGEA) da Universidade Federal Fluminense (UFF) em 2017 pela então extensionista Amanda Wada e a professora Anna Virgínia. Em 2018,

o jogo foi aplicado para alunos de Ensino Médio e Fundamental em duas escolas públicas de Duque de Caxias (RJ): Colégio Pedro II e o Colégio Estadual Rui Barbosa.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

O tabuleiro foi baseado nas vistas superior e cavalera, pois o rio que é o caminho a ser seguido pelo jogador foi desenvolvido a partir da vista superior, enquanto que as demais ilustrações do tabuleiro são embasadas na vista cavalera, uma vez que foram elaboradas com o propósito de serem as mais lúdicas e interativas possíveis, ou seja, a expressão gráfica é a fundamentação da expressão artística utilizada no jogo.

A metodologia utilizada foi a aplicação do jogo “Caminho da Água” com os tabuleiros e cartas impressos em folha A3, as regras impressas em A4 e cinco papéis coloridos para cada grupo de cinco jogadores. Os pinos do jogo e os dados foram montados em papel e as cartas recortadas na hora, sendo o material totalmente reciclável. Para o prêmio, uma caixa de guloseimas foi atribuída ao primeiro lugar, uma versão impressa do jogo colorida para o segundo lugar e uma versão em preto e branco para o terceiro lugar, de forma a motivar ainda mais a aplicação e assimilação dos conhecimentos transmitidos pela atividade. As perguntas propostas aos jogadores são distribuídas entre os temas consumos, curiosidades, tratamento, uso racional da água e poluição, conforme a Figura 1.

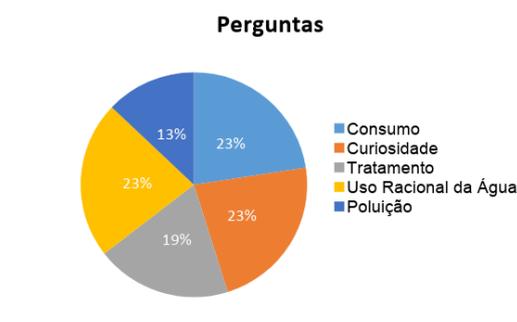


Figura 1 - Distribuição das perguntas de acordo com a temática

A Figura 2, a seguir, indica o percentual de incidência das interações durante o jogo disponibilizadas nas cartas.

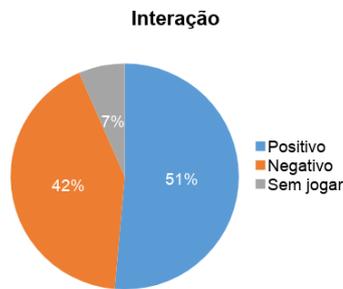


Figura 2 - Distribuição das interações

Foram utilizados os seguintes materiais para cada grupo:

- 1 tabuleiro
- 30 cartas perguntas e 20 cartas interação, totalizando 50 cartas
- Dados
- Barquinhos

A realização da atividade se deu por meio das etapas:

Com um mês de antecedência foi realizado o contato com o responsável da escola através de correspondência eletrônica. Após a confirmação, enviou-se um termo de anuência à instituição e também um documento em que o aplicador do jogo se responsabilizou a utilizar os dados, imagens e entre outros meios obtidos apenas para o propósito da pesquisa. O tabuleiro e as cartas foram impressos em A3, com as cartas recortadas pelos alunos. Além disso, os papéis coloridos com os tamanhos definidos pelas instruções do jogo foram recortados e montados também pelos estudantes. Com os papéis coloridos cortados, é possível formar os barquinhos de papel que servem como pinos no tabuleiro para cada um dos cinco jogadores. Ao final, os dados foram recortados na folha de instruções e colados também pelos alunos. Dessa forma, possibilitou-se uma maior integração do jogador com o jogo. As turmas de trinta alunos foram divididas em seis grupos com cinco jogadores por tabuleiro. Após preparação do material, cada aluno lançou os dois dados e aquele que obteve o maior somatório iniciou a partida, podendo começar o jogo. Cada jogador ao lançar os dados fez o percurso no tabuleiro, parando nas casas de acordo com os números resultantes nos dados e podendo retirar uma carta de pergunta ou interação. Por exemplo, ao cair na casa que contém uma interrogação, o adversário recolheu uma carta e fez a pergunta o jogador que nessa casa com a interrogação. A movimentação de quem responde depende de errar ou acertar a pergunta: voltar ou avançar determinado número de casas. O jogador que chegou primeiro no final do tabuleiro venceu o jogo. Ao final de cada aplicação do jogo houve uma pesquisa de satisfação incluindo opiniões, sugestões de melhorias e entre outros que foi feita aos multiplicadores por meio de formulários e gravações, por exemplo. Em ambos os casos o jogo teve 100% de aprovação.

### 3 | RESULTADOS

Durante a aplicação, foi possível observar que os alunos tiveram dificuldades para responder às perguntas na primeira rodada do jogo, em razão da carência de conhecimento sobre a temática da água. No entanto, movidos pela disputa de ganhar o jogo, os alunos se mostraram interessados em jogar assimilando o conteúdo, pois fixaram na memória as respostas das cartas, absorvendo tais conhecimentos intrinsecamente. O resultado foi extremamente satisfatório: 100% dos jogadores aprovaram a atividade. Embora a temática da água seja bastante difundida atualmente, além de ser abordada nas escolas, é necessário que esses jovens possam adaptá-la à sua realidade, reforçando a importância de despertar a conscientização sobre os recursos hídricos, capacitando os estudantes a atuarem como multiplicadores ao aplicarem o jogo “Caminho da Água” em seus grupos sociais.

### 4 | CONCLUSÃO

O uso de jogo lúdico para mobilização e conscientização sobre a temática água para públicos infanto-juvenis demonstrou resultados positivos. O estímulo da competição e a perspectiva de que ao jogar novamente, com respostas já conhecidas, o jovem obterá uma melhor pontuação, leva à fixação dos conceitos. Desta forma, o jogo lúdico se revela como uma alternativa à metodologia tradicional de ensino, facilitando a adesão dos participantes. Além disso, favorece ao desenvolvimento sustentável e à promoção da solidariedade intergeracional.

### REFERÊNCIAS

BRASIL, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **ODS6 no Brasil: Visão da ANA sobre os indicadores**. Brasília: [s.n.]. Acesso em: 19 de maio de 2019. Disponível em <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf>>

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>.

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. **Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade**. Revista Brasileira de Educação, v. 18, n. 55, p. 825–846, 2013.

MARCELINO, A. W. **CAMINHO DA ÁGUA Jogo educativo infantil com a temática água**. Niterói, 2018. 130 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Desenho Industrial) – Curso de Desenho Industrial – Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018.

MELO, F. **Direito Ambiental**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2017.

MORGANTI, L. et al. **Gaming for Earth: Serious games and gamification to engage consumers in pro-environmental behaviours for energy efficiency.** Energy Research & Social Science, v. 29, n. May, p. 95–102, jul. 2017.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONU). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 20 de maio de 2019.

UNITED NATIONS (UN). **United Nations Secretary-General ' S Plan: Water Action Decade 2018-2028.** . [S.l: s.n.], 2016. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/wateractiondecade>>.

UNITED NATIONS (UN). **The Sustainable Development Goals Report.** United Nations Publications, p. 1–56, 2017.

VERIATO, M. K. L. et al. **Água: Escassez, crise e perspectivas para 2050.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, n. 2, p. 17, 2015.

## 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

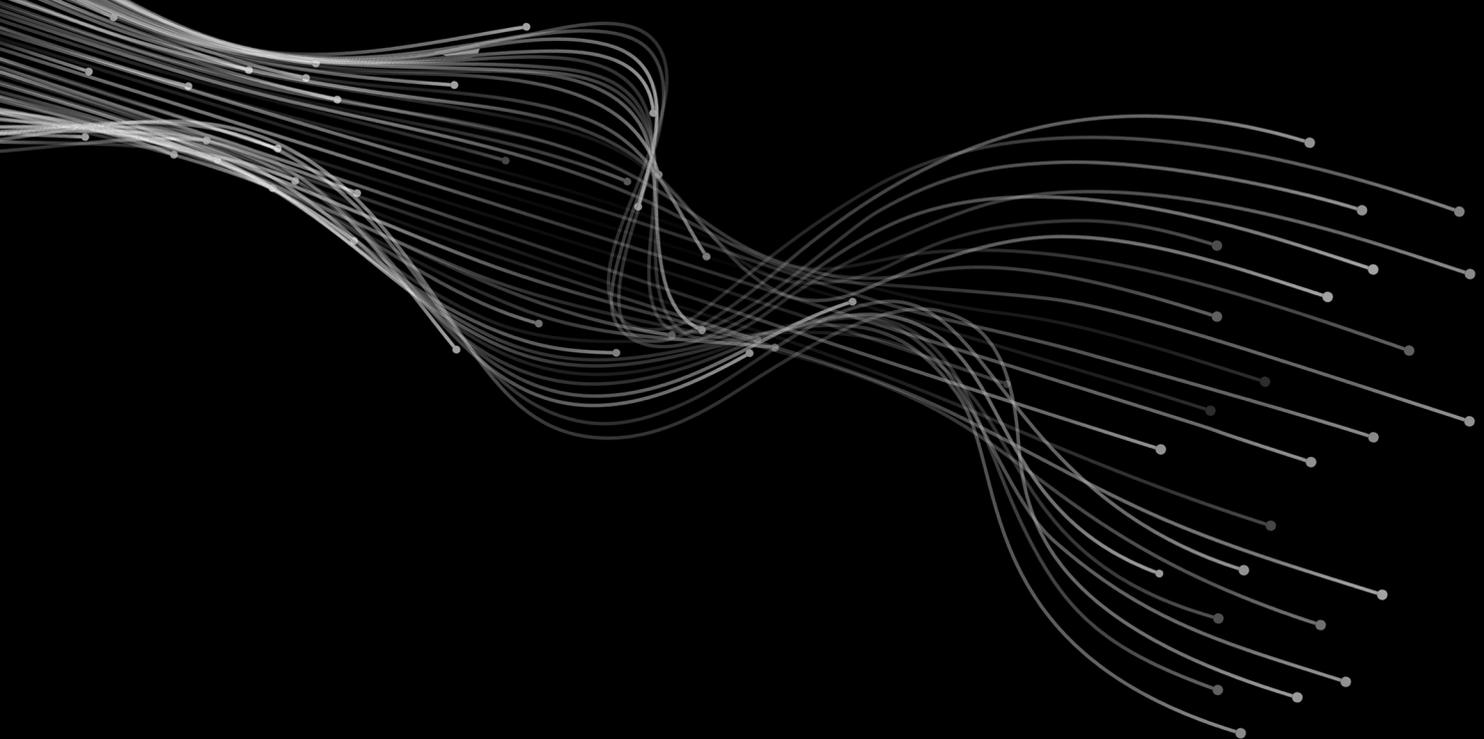
## **T**

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](http://www.atenaeditora.com.br) 

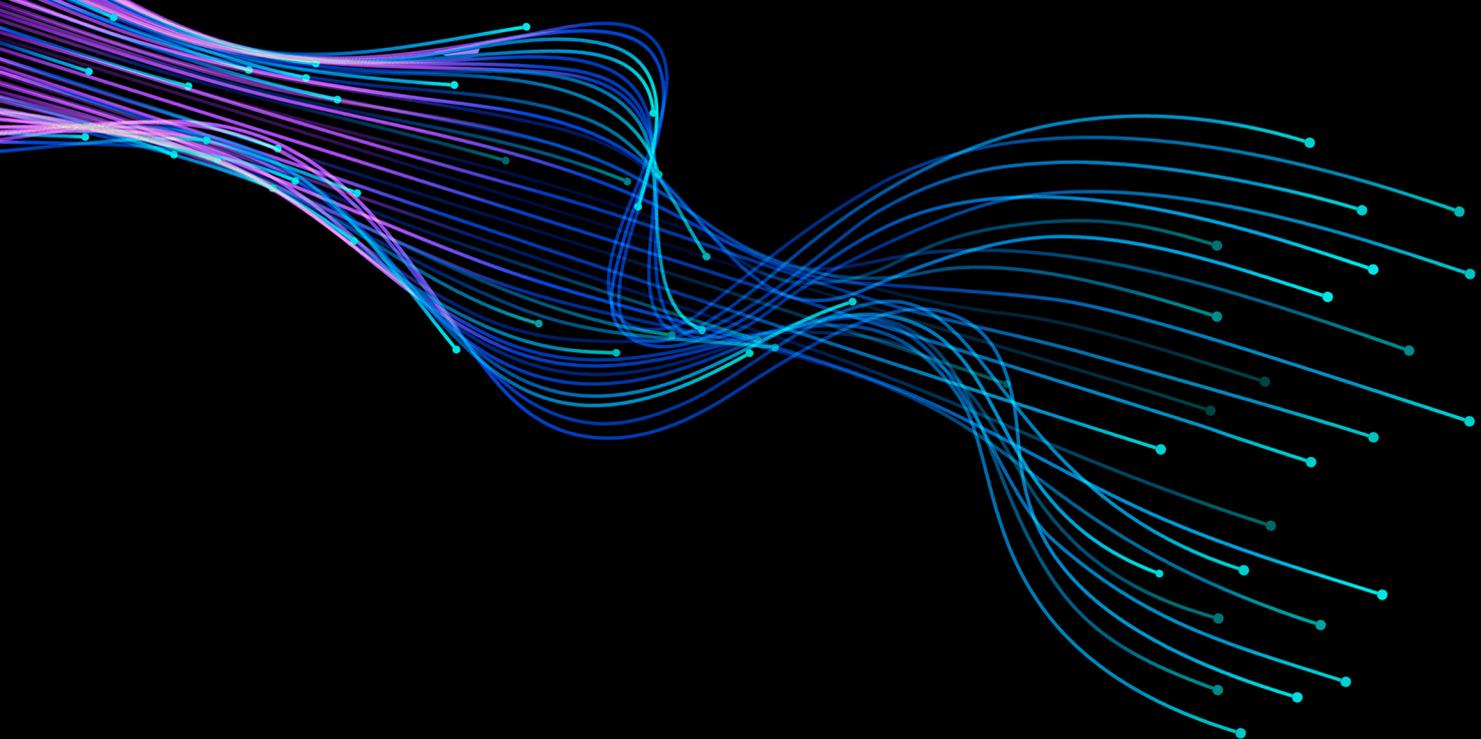
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](#) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

**Ano 2020**



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

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](#) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

**Ano 2020**