



*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 Cremo

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	Engenharia gráfica para artes e design [recurso eletrônico] : interfaces e aplicabilidades / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. 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 1. Engenharia gráfica. I. Martins, Ernane Rosa. CDD 604.2
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 Valetton	
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

MATERIAL DIDÁTICO ADAPTADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 26/03/2020

Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar

Universidade Federal do Paraná

Curitiba- PR

<http://lattes.cnpq.br/4503060301357142>

Andrea Faria Andrade

Universidade Federal do Paraná

Curitiba- PR

<http://lattes.cnpq.br/2344081706824072>

Fernanda Dal Pasqual

Universidade Federal do Paraná

Curitiba- PR

feerdal30@gmail.com

RESUMO: Com a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino regular, a produção de materiais didáticos adaptados torna-se um fator de extrema importância para o ensino/aprendizagem. O presente trabalho tem como objetivo produzir um material didático tátil para a utilização nas aulas de Ciências em turmas regulares do ensino fundamental com alunos deficientes visuais inclusos. Após entrevistas e estudos teóricos, foram produzidos materiais didáticos por meio da modelagem 3D e da prototipagem rápida. Os testes iniciais apontam

que os materiais desenvolvidos, auxiliam o professor e favorecem o processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual.

PALAVRAS-CHAVE: Deficiência Visual; Material Didático; Modelagem 3D; Prototipagem Rápida.

TEACHING MATERIAL ADAPTED IN SCIENCE EDUCATION FOR PEOPLE WITH VISUAL DISABILITIES

ABSTRACT: With the inclusion of students with visual impairment in regular education, the production of adapted didactic materials becomes an extremely important factor for teaching / learning. The present work aims to produce a tactile didactic material for use in Science classes in regular classes of elementary school with visual deficient students included. After interviews and theoretical studies, didactic materials were produced through 3D modeling and rapid prototyping. The initial tests indicate that the materials developed, help the teacher and favor the teaching-learning process of people with visual impairment.

KEYWORDS: Visual Deficiency, Didactic Material, 3D Modeling, Rapid Prototyping.

1 | INTRODUÇÃO

A sociedade vive em um mundo onde a visão é amplamente usada para a comunicação, a interação e o conhecimento. Sendo assim, essa questão é fortemente refletida no ensino. Para pessoas com deficiência visual, a busca por um ensino inclusivo ainda possui muitos pontos a serem melhorados.

Segundo Fernandes e Orrico (2011), a acessibilidade é a possibilidade da pessoa com deficiência utilizar com autonomia e segurança os espaços e os artefatos culturais. Neste sentido, a acessibilidade ao currículo é fundamental para o estudante com deficiência visual e um de seus canais de recepção é o tato.

“É importante que o significado das palavras e objetos, já estejam constituídos no pensamento do aluno cego e, para que isto ocorra, é necessário que o educando tenha um contato com o objeto concreto, desta forma, ele poderá construir seu pensamento” (FERNANDES et al., 2012).

Acessibilidade vai além de tornar os ambientes físicos aptos para pessoas com deficiência, no caso dos deficientes visuais, vai muito além, é uma palavra que abrange muitos sentidos, inclusive possibilitar e trazer condições para o conhecimento e satisfação pessoal dos seres humanos com essa limitação. Com isso, pode-se dizer que o conhecimento não precisa ser limitado a leitura, no caso do braille, mas também trazer meios táteis para a análise de imagens, assim como, o ensino de pessoas com visão normal, onde os materiais didáticos são cheios de ilustrações e demonstrações visuais.

Os alunos com deficiência visual, cegos ou com visão subnormal, compõe um grupo que necessita de alguns recursos didáticos e adaptações curriculares para que possam participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem. Apesar dos esforços realizados para a capacitação dos professores do ensino regular, a realidade educacional brasileira aponta lacunas e graves problemas no processo de inclusão de alunos com deficiências visuais. (OLIVEIRA, ROSA e OLIVEIRA, 2006)

O objetivo deste trabalho é criar um material didático tátil para a utilização nas aulas de Ciências em turmas regulares do ensino fundamental com alunos deficientes visuais inclusos. O conteúdo apontado pelos profissionais da educação responsáveis pela sala de recursos para o desenvolvimento deste trabalho foi Citologia. Após entrevistas e estudos teóricos, foram produzidos materiais didáticos através da modelagem 3D e da prototipagem rápida.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A deficiência visual

A deficiência visual é o comprometimento parcial (de 40 a 60%) ou total da visão, não

caracterizado pelas doenças de visão que podem ser corrigidas com lentes ou por meio de cirurgias. A deficiência visual é caracterizada por dois grupos de pessoas, nos quais são, incluídos os cegos e os de visão subnormal ou reduzida, com perda de percepção luminosa. “Um indivíduo é considerado com baixa visão quando apresenta desde a capacidade de perceber luminosidade até o grau em que a deficiência visual interfira ou limite seu desempenho” (JORGE, 2010).

Ainda para Jorge (2010), a escala oftalmológica que delimita o grupo de deficientes visuais, divide-se em duas, sendo elas: acuidade visual, que diz respeito à capacidade do olho distinguir detalhes espaciais (identificar contornos e formas) e, campo visual, que é a área que o olho pode alcançar ao seu redor, ou seja, a noção espacial. Os portadores de deficiência visual podem nascer com problemas de visão ou adquirir durante a vida, independentemente da idade. Existe a cegueira congênita, que vem desde o nascimento, devido à má formação ou a alguma doença adquirida pela mãe na gestação e, à cegueira adquirida, onde a pessoa pode, como o nome já diz, adquirir a deficiência visual por meio de acidente ou causas orgânicas.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, atualmente, no mundo, existem 45 milhões de pessoas cegas e 135 milhões com baixa visão. No Brasil, conforme o Censo de 2010, existem mais de 35 milhões de pessoas com deficiência visual. Desse total, 506.377 são cegos, 5.056.533 têm grande dificuldade para enxergar e 29.211.482, têm algum tipo de dificuldade para enxergar (Medeiros *et al.*, 2014, *apud* Sociedade Brasileira de Oftalmologia).

2.2 Produção de material didático adaptável para deficientes visuais

Segundo Sá, Campos e Silva (2007), os professores que têm estudantes com deficiência visual devem buscar estratégias e atividades pedagógicas que atendam às necessidades de todos e, de cada estudante em específico, possibilitando a interação entre eles. Os materiais didáticos podem auxiliar no ensino e na aprendizagem de estudantes com deficiência visual, uma vez que eles estimulam os sentidos remanescentes e também a relação deles com os colegas.

Ventura, Santos e César (2010), também defendem a importância da implementação de práticas de trabalho colaborativo. A interação entre os alunos normovisuais e com deficiência visual, será importante para ambos, pois necessitam adaptar suas formas de comunicação:

O aluno dito normovisual sente a necessidade de comunicar oralmente o seu raciocínio e de explicar qualquer desenho ou esquema que pretenda realizar. Esta atitude torna-se, também, uma mais-valia para o aluno dito normovisual, já que lhe permite desenvolver a capacidade de comunicar matematicamente, de argumentar de forma sustentada, de organizar o raciocínio, bem como, lhe exige um grande domínio da terminologia específica desta disciplina. O aluno cego procura, também, explicar ao colega a forma como procura resolver a tarefa, já que esta não está, muitas vezes, acessível aos colegas restantes, que não dominam, com velocidade de leitura, a grafia Braille ou algumas das

características dos materiais tecnológicos a que os cegos recorrem, em aula. Esta situação exige, por parte do aluno cego, também uma grande organização do raciocínio, já que este dificilmente pode se apoiar em esquemas ou desenhos, bastante rigor na utilização da terminologia matemática e capacidade de argumentação e de perceber, pela entoação do colega, pelos silêncios, se ele está a acompanhar a sua estratégia de resolução, ou não. (VENTURA; SANTOS; CÉSAR, 2010)

No trabalho de Aguiar *et al.* (2018a), foi desenvolvido um jogo de dominó, com a intenção de facilitar o ensino do conteúdo frações e também promover maior interação entre as crianças normovisuais (que não apresentam deficiência visual) e as com deficiência visual. Durante a fase de testes com o material, observou-se que a produção de material didático tátil favorece o processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual.

No trabalho de Aguiar *et al.* (2018b), foi criado um “mapa tátil” do Sistema Solar, atendendo as necessidades citadas por profissionais responsáveis pelas salas de recursos. A ideia do trabalho é possibilitar a análise de posição e diferenciação de tamanho dos planetas em uma representação do Sistema Solar. O material foi desenvolvido para atender alunos com baixa visão, alunos com cegueira total e alunos normovisuais.

O trabalho de Monteiro (2018), apresentou uma pesquisa de símbolos com o objetivo de criar uma padronização nos mapas táteis para o ensino de Geografia, testes foram realizados com estudantes com deficiência visual, onde os símbolos pictóricos e abstratos puderam ser testados em ambiente escolar por meio de um mapa do Brasil e seu setor agropecuário. Os mapas foram produzidos a partir do processo de modelagem 3D e de prototipagem rápida, método que facilita a reprodução e a durabilidade do material.

Para Bastos (2011), o uso de recursos didáticos no ensino de células animal e vegetal apresenta suas vantagens, pois melhora a participação dos alunos aumentando o interesse pelo conteúdo e, a interação dentro de sala de aula, principalmente se o uso de maquetes for após uma aula expositiva, pois a conceituação deve ser feita antes da utilização ou elaboração do material.

A utilização de recursos didáticos é de grande importância para o desenvolvimento cognitivo da criança e, proporciona, ainda, ao aluno, a oportunidade de aprender realmente o conteúdo de determinada disciplina de modo mais efetivo (SOUZA, 2008, *apud* BASTOS, 2011, p.4).

2.3 Desenvolvimento do trabalho

Este trabalho faz parte do Projeto de Extensão Universitária, denominado “Produção de material didático para o processo de ensino-aprendizagem por meio do desenho universal.” O projeto conta com a participação de estudantes, de docentes e de pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, além da colaboração de entidades externas, como empresas e instituições de ensino ligadas e com necessidade de pesquisa e/ou produção de material didático para o ensino de pessoas com deficiência visual.

O presente trabalho foi dividido em quatro etapas, definidas a seguir: pesquisa para embasamento teórico e informativo, com coleta de dados; modelagem do conteúdo selecionado; impressão do modelo; e testes do material produzido.

Ao analisar os dados sobre a produção de material didático adaptável e definir possibilidades dentro do seguimento de linha de produção que envolve outros trabalhos também relacionados ao Projeto de Extensão do qual esse trabalho faz parte e, após entrevista com profissionais responsáveis pela sala de Recursos Multifuncionais da Escola Estadual Dom Pedro II, sobre a importância da produção de materiais didáticos adaptáveis dentro da disciplina de Ciências no ensino regular, verificou-se a necessidade da confecção de um material didático adaptado para o conteúdo de Biologia Celular e, dessa forma, facilitar a representação e a compreensão dos alunos com deficiência visual sobre o tema.

Surgiu, então, a ideia de possibilitar ao aluno com deficiência visual o contato direto com um material concreto para a representação de células no ensino-aprendizagem da Biologia Celular.

2.4 Célula animal

A célula é a unidade estrutural e funcional de todos os seres vivos, sendo o mais baixo nível de organização biológica onde se manifestam todas as propriedades da vida. No século XX, a invenção do microscópio eletrônico com um poder de resolução de até 600.000 mil vezes, juntamente com os avanços da Bioquímica, Biofísica, Imunologia, Fisiologia e Genética, contribuíram para um conhecimento bastante aprofundado de todos os processos celulares, bem como, sua estrutura interior e composição molecular (BRITO, 1999).

Segundo Maia (2016), a célula animal é constituída por uma Membrana Plasmática, um Citoplasma e um Núcleo. Elas também apresentam algumas Organelas, sendo elas a Mitocôndria, Retículo Endoplasmático Liso e Rugoso, Lisossomos e o Complexo de Golgi. A célula no todo possui inúmeros elementos, porém em sua representação mais simples e mais usada, esses são os elementos que a compõe, conforme indicado na Figura 1.

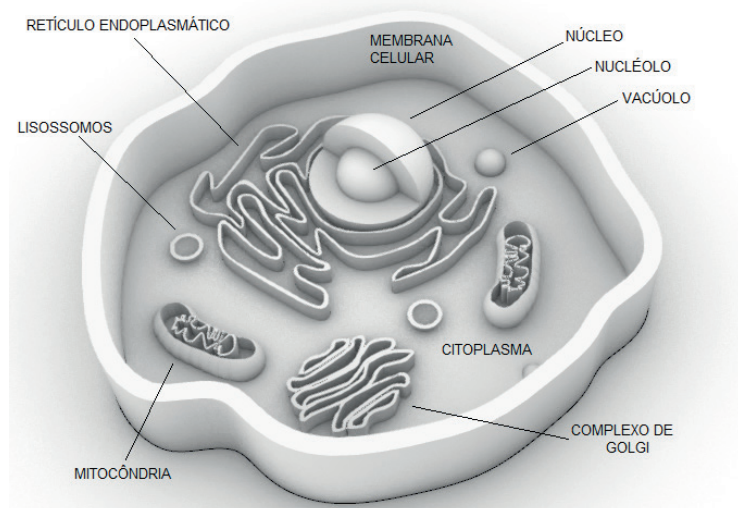


Figura 1 – Célula Animal

Fonte: Os autores (2018)

2.5 Modelagem 3D

Este tópico de desenvolvimento apresenta as principais informações sobre a produção do material didático, desde a criação de sua primeira ideia, de testes, de mudanças, até seu desenvolvimento final. A modelagem do conteúdo Biologia Celular foi desenvolvida em etapas, desde a sua ideia central, até o desenvolvimento do último protótipo. Isso se deu pois, no processo de modelagem, novos refinamentos tiveram que ser realizados e melhorados, até se chegar em seu modelo fiel para a impressão final.

O *Software* escolhido para a modelagem da célula animal foi o *Rhinceros*. Ele é especializado em modelagem 3D e possui recursos que permitem a modelagem em três dimensões, desde as mais complexas formas orgânicas e geométricas, com extrema precisão e com o uso de *plug-ins* que permitem a renderização de imagens foto realistas.

Após um conjunto de testes iniciais, entrevistas com professores e com alunos e, algumas adaptações, foi definido que deveria ser confeccionada uma placa para ser utilizada como legenda e, uma impressão da célula, ambas separadas. Na confecção da placa, os elementos da célula foram posicionados verticalmente na lateral esquerda e, suas legendas, alinhadas logo à direita do elemento. Para facilitar a relação dos elementos internos da célula com os elementos adicionados à placa, cada elemento da célula foi copiado em escala reduzida para que os elementos estivessem ao lado do seu nome em Braille. A escrita do nome dos elementos em alfabeto tradicional em baixo relevo também foi adicionada à placa, pois o material didático produzido neste trabalho, deve servir de apoio para todos os estudantes (com baixa visão, com cegueira total e normovisuais). Na Figura 2, pode ser observada a modelagem da placa (legenda).

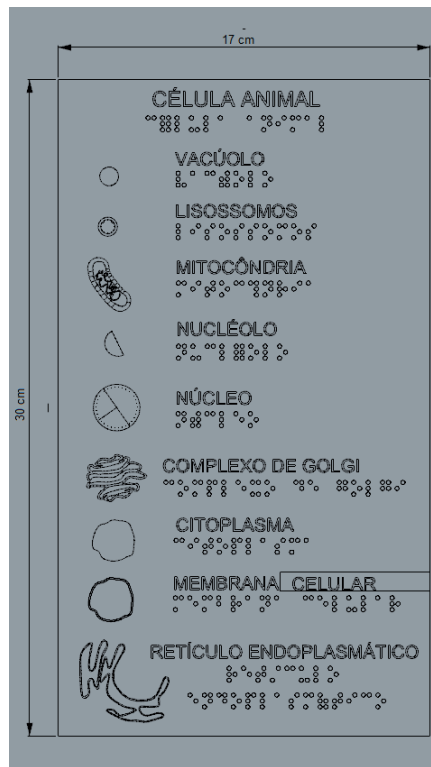


Figura 2 – Modelagem da Legenda

Fonte: Os autores (2018)

Na Figura 3, pode-se observar a modelagem da legenda em perspectiva.



Figura 3 – Legenda em Perspectiva

Fonte: Os autores (2018)

Na Figura 4, podem ser observadas as medidas da modelagem da célula (imagem da esquerda) e a célula em perspectiva (imagem da direita).

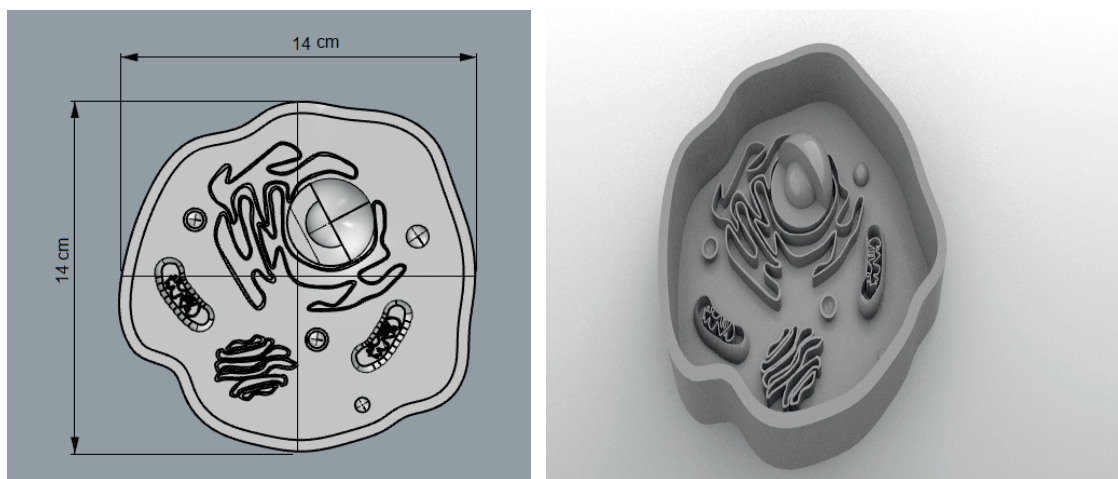


Figura 4 – Célula
Fonte: Os autores (2018)

2.6 Prototipagem

Após a conclusão da modelagem, inicia-se a etapa da prototipagem rápida, onde o que foi modelado, será impresso, transformando a modelagem 3D em objetos físicos táteis e de possível acesso aos alunos com deficiência visual.

A impressão foi realizada na Impressora 3D *Cloner*, no Laboratório de Modelagem e Prototipagem (LAMP) da UFPR. A impressora 3D *Cloner* utiliza a tecnologia de fabricação aditiva conhecida como FDM (Fusão e Deposição de Material). A fabricação usa como matéria prima um rolo de filamento de termoplástico que é aquecido em um bico de extrusão. O material é extrudado sobre uma base em posições determinadas pelo *software* da impressora. Então o que foi modelado torna-se um objeto em várias camadas horizontais sobrepostas. Dentre as tecnologias de impressão 3D, a fabricação aditiva é a que apresenta o melhor custo/benefício. O material do filamento para impressão utilizado foi o PLA (Poliácido Láctico).

2.7 Testes do material produzido

O material foi apresentado aos estudantes e aos professores e, após, foi realizada uma análise/teste de seu funcionamento e dos benefícios que ele poderia trazer ao processo de ensino-aprendizagem.

Os participantes dos testes são alunos com deficiência visual, de ensino fundamental e médio, com média de idade de 13 a 18 anos. Com o acompanhamento dos professores responsáveis, os alunos fizeram a análise do material individualmente, enquanto iam, simultaneamente, respondendo perguntas por meio de um questionário, elaborado previamente. Ao todo, 5 alunos e 2 professores participaram dos testes.

A Tabela 1 apresenta algumas informações sobre os alunos participantes dos testes.

Aluno	Idade (anos)	Série	Condição
1	13	8º Ano	Baixa Visão
2	16	7º Ano	Baixa Visão
3	18	3º Ensino Médio	Baixa Visão
4	18	Ensino Superior	Cegueira Total
5	18	Ensino Superior	Cegueira Total

Tabela 1 – Dados dos Estudantes Participantes

Fonte: Os autores.

As perguntas aplicadas nos testes foram separadas em duas fases. Na primeira fase, as perguntas eram sobre a identificação do material, ou seja, se as palavras em Braille estavam legíveis, se era possível identificar a diferença no formato dos elementos dispostos na célula e, se conforme a relação da legenda com os componentes dentro da célula, eles conseguiriam identificar cada um deles.

Na segunda fase, o questionário procurava saber sobre a importância do material no ensino-aprendizagem. Onde as perguntas foram:

- Você achou que este material te ajudou para um maior entendimento de como é composta e representada uma célula?
- Você acha que este material agrega no ensino-aprendizagem de Biologia Celular na disciplina de Ciências?

Na Figura 5, pode-se observar um dos testes realizados.



Figura 5 – Teste do Material

Fonte: Os autores (2018)

Um dos problemas citados durante a execução dos testes, foi o problema na

impressão em Braille, que se torna, em alguns casos, áspero. Porém de um modo geral, não atrapalhou no entendimento da leitura do conteúdo, apenas de acordo com os alunos entrevistados, não fica tão confortável para a leitura, podendo ser reparado de alguma forma, posteriormente.

De modo geral, as respostas da entrevista dos alunos participantes dos testes foram positivas, podendo, com pequenos ajustes, fazer uso do material produzido como um material de apoio, facilitando o ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Além dos alunos, os professores responsáveis ofereceram opiniões sobre a produção dos materiais, apontando alguns elementos a serem melhorados para trabalhos futuros. Uma ideia apontada é a mudança de cor da placa de legenda para a cor branca, para que possibilite que as palavras escritas em baixo relevo possam ser pintadas com uma cor escura, como preto, por exemplo, possibilitando assim, o estudo da legenda, não somente para quem entenda Braille, mas também para alunos com baixa visão. Dentro dessa mesma visão do uso das cores, surgiu a ideia de pintar cada elemento da célula de uma cor, assim como é feita na representação da imagem em livros didáticos, tornando assim, o material mais interativo.

3 | CONCLUSÃO

Conforme as experiências vivenciadas ao longo desse trabalho, notou-se que a utilização de materiais didáticos adaptáveis contribui significativamente no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual, possibilitando um contato direto dos estudantes com materiais concretos e proporcionando análises de representações de imagens, que antes ficavam apenas na imaginação.

Com o desenvolvimento do trabalho, foi possível perceber que a modelagem 3D e a prototipagem rápida são fortes aliados na produção de materiais didáticos táteis. Possuem diversas possibilidades de criação de formas e flexibilidade no momento de efetuar alterações. Também são vantajosas pela durabilidade do material produzido e, pela capacidade de através de um único modelo, fazer a produção em larga escala.

Trabalhos como esse, abrem caminhos para a busca de parcerias para a produção de materiais didáticos adaptados em diversas áreas do conhecimento, possibilitando uma infinidade de conteúdos que podem ser modelados e prototipados, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos alunos com deficiência visual por participarem dos testes e por suas contribuições para a melhoria deste trabalho. Às pessoas ligadas e responsáveis ao LAMP, aos profissionais do Instituto Paranaense de Cegos e da Escola Dom Pedro II, que

possibilitaram colocar em prática este projeto e, ofereceram seus conhecimentos para a melhoria dele.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Bárbara de Cássia Xavier Cassins; ANDRADE, Andrea Faria; AGUIAR, Giancarlo de França; CODEN, Quelen Silveira (a) **Production of Didactic Material for the Visually Impaired in Mathematics Teaching**. In: 4º CONGRESSO INTERNACIONAL MULTIDISCIPLINAR PHI 2018: MODERNIDADE: FRONTEIRAS E REVOLUÇÕES, 2018, Ponta Delgada - S. Miguel, Açores, Modernity, Frontiers and Revolutions, p. 221-226, 2018.
- AGUIAR, Bárbara de Cássia Xavier Cassins; ANDRADE, Andrea Faria; AGUIAR, Giancarlo de França; CODEN, Quelen Silveira (b) **Production of Didactic Material for Visually Impaired Children in Science Teaching**. In: 4º CONGRESSO INTERNACIONAL MULTIDISCIPLINAR PHI 2018: MODERNIDADE: FRONTEIRAS E REVOLUÇÕES, 2018, Ponta Delgada - S. Miguel, Açores, Modernity, Frontiers and Revolutions, 2018. p. 215-220.
- BASTOS, Keine Maria de; FARIA, Joana Cristina Neves de Menezes. **Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, p. 1867, 2011.
- BRITO, Elias Avancine, et. al. **Biologia**: volume único. 1. ed. São Paulo: Moderna, 1999.
- FERNANDES, Edicléa; ORRICO, Helio. **Acessibilidade e inclusão social**. Rio de Janeiro: Deescubra. 2011.
- FERNANDES, Edicleia Mascarenhas; ANDRADE, Cristiano Cezar dos Santos; SOUZA, Simone Caires. **Estratégias Pedagógicas Tutoriais para Acompanhamento de Alunos com Deficiência Visual do Consórcio CEDERJ**. Anais do III Seminário sobre Inclusão no Ensino Superior O estudante cego e surdo-cego (SIES). UEL, 2012.
- JORGE, Viviane. **Recursos didáticos no Ensino de Ciências para alunos com deficiência visual no Instituto Benjamin Constant**. Rio de Janeiro. p 1-34, 2010.
- MAIA, Sheila Fernandes Tavares. **A Contribuição do Software Educacional Célula no Conteúdo de Citologia na 1ª Série do Ensino Médio a Luz da Teoria da Aprendizagem Significativa**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Roraima, MPEC, Boa Vista, 2016.
- MEDEIROS, Ivan Luiz de; Pupo, Regiane; Kegler, Alexandre José Muller; Braviano, Gilson. **Prototipagem Rápida e Design de Produto Assistivo**. 11º P&D Design, Blucher Design Proceedings, n. 4, v. 1, Nov. 2014.
- MONTEIRO, Caroline. **Cartografia tátil utilizando a prototipagem rápida: um estudo sobre a padronização de símbolos para o mapeamento temático no ensino da geografia**. UFPR, Curitiba: 2018.
- OLIVEIRA, A.M.; ROSA, A. C.; OLIVEIRA, F. I. W. **A Inclusão de alunos deficientes Visuais na rede pública de Marília: algumas experiências na educação infantil, no ensino fundamental e médio**. In: Jornada de Educação Especial, 2006, Marília. Anais da Jornada de Educação Especial, 2006.
- SÁ, Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda. Maria; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. SEESP / SEED / MEC Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf>. Acesso em: 10 set. 2016.
- VENTURA, C.; SANTOS, N.; CÉSAR, M. **Comunicar sem ver: um estudo sobre formas de comunicação com alunos cegos em aulas de matemática**. 2010. Disponível em: <http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2010/2010_07_CVentura.pdf>. Acesso em 10 dez.2017.

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

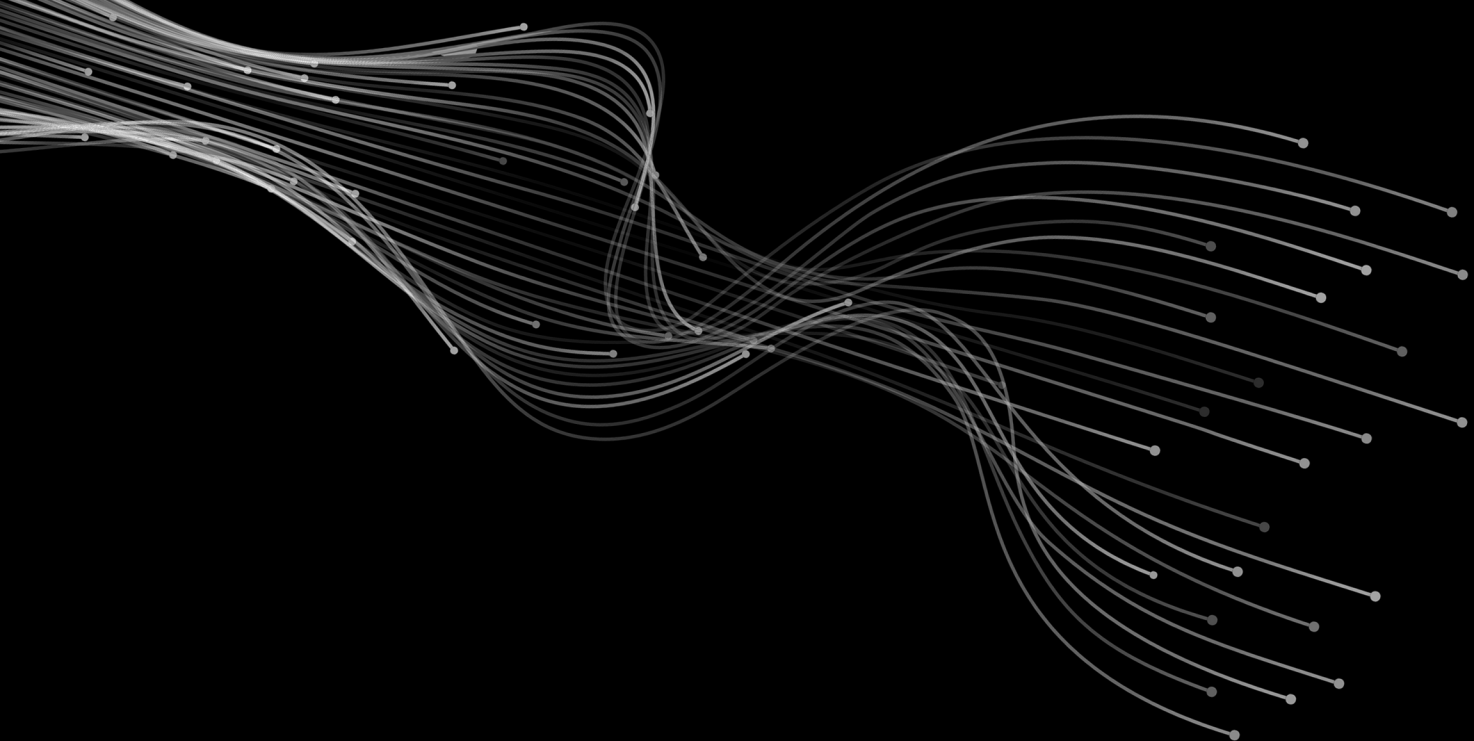
T

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 

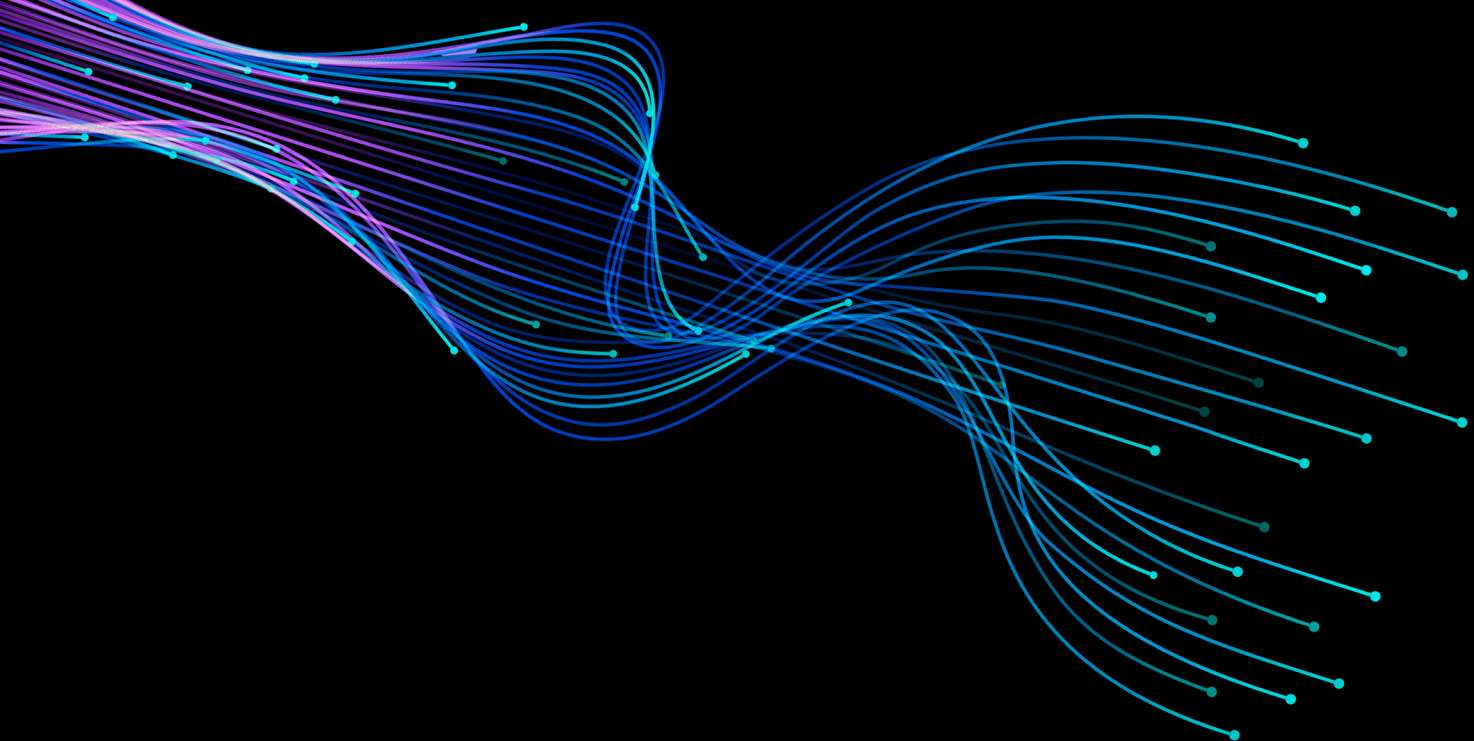
contato@atenaeditora.com.br 

[@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](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020