

# Políticas Públicas e o Desenvolvimento da Ciência

Karine Dalazoana  
(Organizadora)



 **Atena**  
Editora

Ano 2018

**Karine Dalazoana**

(Organizadora)

**Políticas Públicas  
e o Desenvolvimento da Ciência**

Atena Editora  
2018



2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P769 Políticas públicas e o desenvolvimento da ciência [recurso eletrônico]  
/ Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2018.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-95-6

DOI 10.22533/at.ed.956180512

1. Ciência – Estudo e ensino – Brasil. 2. Ciência – Aspectos  
sociais. 3. Ciência – Política e governo. I. Dalazoana, Karine.

CDD 303.483

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

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

## APRESENTAÇÃO

A presente obra reúne modernos textos acerca da temática políticas públicas e desenvolvimento da ciência, traduzindo os resultados de pesquisas que vem sendo desenvolvidas em instituições de ensino superior e pesquisa por todo o Brasil.

Por se tratar de um tema amplo, dotado de uma infinidade de vieses, optou-se por utilizar seções temáticas, as quais facilitam a apresentação dos temas em áreas do conhecimento.

A primeira seção trata das diversas acepções e representações acerca da educação pública, com destaque especial ao ensino de ciências. Os textos versam sobre temáticas que vão da experimentação científica, permeando pelas aulas em campo e visitas técnicas, práticas vivenciais até findar no aspecto do aproveitamento escolar e na intervenção pedagógica.

A segunda seção concentra estudos de caráter experimental relacionados à microbiologia. Os temas englobam estudos de comportamento microbiano, antibiose e a utilização dos microrganismos no monitoramento ambiental.

A terceira seção se ocupa de estudos em bioquímica, especialmente voltados ao consumo e manufatura de alimentos, assim como finaliza com um estudo sobre o comportamento físico-químico de materiais naturais e sintéticos.

Na quarta seção tem-se um apanhado sobre as diversas estratégias em saúde coletiva desenvolvidas nos setores públicos e privados do País. Desse modo, têm-se discussões sobre saúde ocupacional e posteriormente acerca da saúde mental, voltadas para o aspecto da depressão e da ansiedade.

A quinta seção versa sobre estudos em ecobiologia e estratégias de gestão sustentável do meio ambiente, na qual os capítulos permeiam os aspectos mais diversos da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Trazendo estudos em entomologia, conservação da natureza, impactos socioambientais, agroecologia, ecologia vegetal e construções sustentáveis.

Na sexta seção são apresentados textos sobre tecnologia da informação e inovação tecnológica. Os capítulos tratam sobre o desenvolvimento de novas tecnologias e ferramentas inovadoras para facilitar tanto o aprendizado científico quanto as atividades cotidianas em áreas diversas do conhecimento.

A sétima seção traz um compêndio sobre gestão democrática e participação popular, na qual são apresentados textos sobre gestão escolar democrática, gestão em saúde, participação popular e gestão de custos.

Na oitava seção têm-se alguns estudos sobre representação visual, políticas públicas e o discurso racional. Os textos permeiam entre a autorrepresentação, iconografia, razão, direito e literatura.

Por fim, na nona seção, são apresentados estudos sobre mobilidade urbana, de modo a demonstrar diagnósticos e estratégias de melhoria à mobilidade em cidades brasileiras.

Espera-se que o leitor encontre informações atuais, contextualizadas com a realidade das diversas regiões brasileiras e, além disso, estudos modernos que contribuam para o desenvolvimento das políticas públicas e da ciência no Brasil.

Karine Dalazoana

# SUMÁRIO

## SEÇÃO I

### POLÍTICAS PÚBLICAS, REPRESENTAÇÕES E ENSINO DE CIÊNCIAS

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
VISITAS TÉCNICAS: RELEVANTE FERRAMENTA DIDÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
<i>Evandro Bacelar Costa</i>	
<i>Sárvia Rafaelly Nunes Santos</i>	
<i>Thaciane Lareska Vaz Sousa</i>	
<i>Alberto Alexandre de Sousa Borges</i>	
<i>Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9561805121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
CARAVANA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO E INSTRUMENTALIZAÇÃO DE UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO	
<i>Clemilda Figueredo Nascimento Pereira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9561805122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
HORTA ESCOLAR ORGÂNICA COMO LABORATÓRIO PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA	
<i>Ítala Lorena de Lima Ferreira</i>	
<i>Raildo de Souza Torquato</i>	
<i>Juliana Ferreira Calfas</i>	
<i>Vanesse do Socorro Martins de Matos</i>	
<i>Augusto Izuka Zanelato</i>	
<i>Ademir Castro e Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9561805123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>23</b>
O EXPERIMENTO “LABIRINTO ELÉTRICO” COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE	
<i>Honório Pereira da Silva Neto</i>	
<i>Yara Maria Resende da Silva</i>	
<i>Miguel Henrique Barbosa e Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9561805124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>30</b>
DESCARTE DE RESÍDUOS EM AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE DISCENTES NO ENSINO SUPERIOR	
<i>Julia Carneiro Romero</i>	
<i>Wesley Nascimento Guedes</i>	
<i>Fábio Alan Carqueija Amorim</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9561805125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>47</b>
A CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DA ESCOLA CONEXÃO AQUARELA SOBRE O ENSINO DA QUÍMICA: PRESSUPOSTOS E DELIBERAÇÕES	
<i>Juliana Pereira Fadul</i>	
<i>Nicole Karen Vasconcelos Varela da Silva</i>	
<i>Ineval Borges dos Santos Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9561805126</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 54**

CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES EM  
RELAÇÃO AO CONCEITO CIENTÍFICO DE LIPÍDIOS

*Raquel Miranda de Souza Nogueira Sampaio*

*Rodrigo Maciel Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.9561805127**

**CAPÍTULO 8 ..... 70**

PET LICENCIATURAS E A EXPERIÊNCIA DE PROTAGONISMO DISCENTE NO PROJETO A CIÊNCIA FEMININA

*Ana Cristina de Sousa*

*Ana Luísa Santos de Carvalho*

*Giulia de Oliveira Pinheiro*

*Glêvia Ferraz Bezerra*

*Kelly Karoline Sena dos Santos*

*Lorena Savazini*

*Mateus Santos Carapiá*

*Ubiratam Gomes dos Santos Júnior*

*Wallace Rezende Fernandes*

**DOI 10.22533/at.ed.9561805128**

**CAPÍTULO 9 ..... 83**

REPROVAÇÃO X APROVAÇÃO: QUANDO A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA FAZ A DIFERENÇA

*Janis Helen Vettorazzo*

**DOI 10.22533/at.ed.9561805129**

**SEÇÃO II**

**POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM MICROBIOLOGIA**

**CAPÍTULO 10 ..... 94**

ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS EM  
AMBIENTE NOSOCOMIAL

*Jéssica Karine Távora de Sousa*

*Gleciane Costa de Sousa*

*Francilene de Sousa Vieira*

*Gizelia Araújo Cunha*

*Francisco Laurindo da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051210**

**CAPÍTULO 11 ..... 104**

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SOBRES DE ALIMENTOS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

*Karine Barbosa de Menezes*

*Rodrigo César de Moura Castro Alves*

*Milena de Castro Fernandes*

*Laudilse de Moraes Souza*

*Maria Cristina Delgado da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051211**

**CAPÍTULO 12 ..... 109**

EFEITO ANTIMICROBIANO DE EXTRATOS VEGETAIS EM BACTÉRIAS PRODUTORAS DE  $\beta$  - LACTAMASES DE  
ESPECTRO ESTENDIDO

*Gizelia Araújo Cunha*

*Francilene de Sousa Vieira*

*Gleciane Costa de Sousa*

*João Alberto Santos Porto*

*Jéssica Karine Távora de Sousa*

*Francisco Laurindo da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051212**

**CAPÍTULO 13..... 123**

MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS COLIMÉTRICAS DOS RIOS CAPIVARI E BACAXÁ NA REGIÃO DOS LAGOS - RJ

*Priscila Gonçalves Moura*  
*Antônio Nascimento Duarte*  
*Lucianna Helene Silva dos Santos*  
*Adriana Sotero-Martins*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051213**

**SEÇÃO III**

**POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM BIOQUÍMICA**

**CAPÍTULO 14..... 136**

DETECÇÃO DE AGLUTININAS NA CASCA E AMÊNDOA DE COIX LACRYMA-JOBI

*Maurício Oliveira Paixão*  
*Silvana Braga da Silveira*  
*Wagner Pereira Félix*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051214**

**CAPÍTULO 15..... 141**

ANÁLISE DO PH DA ÁGUA CONSUMIDA POR FUNCIONÁRIOS E ALUNOS DO IFBA – BARREIRAS

*Tatielly de Jesus Costa*  
*Josilene Rosa Sobral*  
*Lilian Karla Figueira da Silva*  
*Alexandre Boleira Lopo*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051215**

**CAPÍTULO 16..... 146**

AValiação dos Índices de Acidez e Peróxidos do Óleo de Soja Utilizado em Frituras de Alimentos Comercializados no Centro da Cidade de Ilhéus-BA

*Marina Santos de Jesus*  
*Luana Santos Moreira*  
*Florian dos Santos Costa*  
*Clissiane Soares Viana Pacheco*  
*Fábio Alan Carqueija Amorim*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051216**

**CAPÍTULO 17..... 159**

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS REFORÇADOS COM TECIDOS DE ALGODÃO E NYLON

*Marcos Lopes Leal Júnior*  
*Marcos Massao Shimano*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051217**

**SEÇÃO IV**

**POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS EM SAÚDE**

**CAPÍTULO 18..... 171**

“INVESTIMENTOS” EM SAÚDE DO TRABALHADOR: ENTRE A OBRIGAÇÃO LEGAL E A VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL EM UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS EM CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

*José Tenório dos Santos Neto*  
*Ana Virgínia Pereira dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051218**



**CAPÍTULO 19..... 182**

GERENCIANDO O RISCO ASSISTENCIAL NA UNIDADE DE INTERNAÇÃO CLÍNICA: PREVENÇÃO DE LESÃO POR PRESSÃO (LPP)

*Tatiana Rosa do Carmo*

*Thaís Almeida de Paula*

*Sebastião Ezequiel Vieira*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051219**

**CAPÍTULO 20..... 186**

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS A SINTOMAS DE ANSIEDADE EM IDOSOS

*Juciara Maria Cunha*

*Gabriela Sales dos Santos*

*Samara Carolina Rodrigues*

*Alessandra Santos Sales*

*Paulo da Fonseca Valença Neto*

*Lélia Lessa Teixeira Pinto*

*Icaro José Santos Ribeiro*

*Cezar Augusto Casotti*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051220**

**CAPÍTULO 21..... 194**

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À SINTOMATOLOGIA DEPRESSIVA EM IDOSOS

*Juciara Maria Cunha*

*Samara Carolina Rodrigues*

*Gabriela Sales dos Santos*

*Alessandra Santos Sales*

*Lélia Lessa Teixeira Pinto*

*Cezar Augusto Casotti*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051221**

**SEÇÃO V**

**ESTUDOS EM ECOBIOLOGIA E ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS**

**CAPÍTULO 22..... 203**

IDENTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE COLEÓPTEROS DEPOSITADOS NAS COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, CAMPUS IX

*Adriana Gonçalves Barbosa*

*Juliana Luiz dos Santos*

*Diany dos Santos Ibiapina*

*Greice Ayra Franco-Assis*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051222**

**CAPÍTULO 23..... 208**

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DEGRADAÇÃO DO CERRADO: O CASO DO PEQUI (CARYOCAR BRASILIENSE CAMB.)

*Amanda Ferreira Andrade*

*Humberto Ângelo*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051223**

**CAPÍTULO 24 ..... 216**

OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELAS CONSTRUÇÕES INADEQUADAS NO MUNICÍPIO DE  
GUANAMBI-BA

*Ana B. M. Guimarães*

*Nicole S. Malheiros*

*Vitoria L. Fernandes*

*Indira T. L. Rego*

*Hudson A. Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051224**

**CAPÍTULO 25 ..... 219**

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS EM SC: ENTRAVES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS DE AGRICULTORES FAMILIARES

*Rafael Dantas Dias*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051225**

**CAPÍTULO 26 ..... 236**

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO,  
CANDIBA-BA

*Brisa Ribeiro de Lima*

*Elcivan Pereira Oliveira*

*Enok Pereira Donato Júnior*

*Felizarda Viana Bebé*

*Priscila Alves Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051226**

**CAPÍTULO 27 ..... 241**

USO DA TOPOGRAFIA EM LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO PARA A MEDIÇÃO DE ALTURA DE ÁRVORES ARBÓREAS

*Francisco Almeida Ângelo*

*Davi Rodrigues Silva*

*Barbara Rodrigues Gusmão*

*Ivanildo Antônio dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051227**

**CAPÍTULO 28 ..... 249**

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DA VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE FÔRMAS DE  
POLIPROPILENO EM COMPARAÇÃO A FÔRMAS DE MADEIRA

*Alberto de Sousa Mol*

*Brenda Fernanda Araújo Maia*

*Bruno Dutra Vidigal*

*Helton Gonçalves Silva Junio*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051228**

**SEÇÃO VI**

**POLÍTICAS PÚBLICAS, ESTUDOS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INOVAÇÃO**

**CAPÍTULO 29 ..... 258**

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DAS LEIS DE MENDEL

*Fernanda da Silva Vieira*

*Beatriz Bezerra De Souza*

*Emídio José de Souza*

*Gustavo Soares Vieira*

*Wilza Carla Moreira Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051229**

**CAPÍTULO 30 ..... 265**

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DA TEORIA DAS CORES

*Helder Gualberto Andrade Rodrigues Junior*

*Fabio Luiz Sant'Anna Cuppo*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051230**

**CAPÍTULO 31 ..... 274**

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE STEWART PARA SIMULAÇÃO DE MONTAGEM DE BLOCOS DE EMBARCAÇÃO EM LABORATÓRIO

*Janaína Ribas de Amaral*

*Roberto Simoni*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051231**

**CAPÍTULO 32 ..... 288**

INTEGRAÇÃO DE APLICAÇÕES PARA AUTOMATIZAR RESERVAS DE VIAGENS: UMA ABORDAGEM USANDO PADRÕES

*Edinaldo Gaspar da Silva*

*Fabricia Roos Frantz*

*Rafael Z. Frantz*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051232**

**SEÇÃO VII**

**POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO DEMOCRÁTICA E PARTICIPAÇÃO POPULAR**

**CAPÍTULO 33 ..... 299**

A DEMOCRATIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA ATRAVÉS DOS CONSELHOS ESCOLARES: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ÉRICO CARDOSO – BAHIA

*Kleonara Santos Oliveira*

*André Lima Coelho*

*Martha de Cássia Nascimento*

*Arthur Prado Netto*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051233**

**CAPÍTULO 34 ..... 304**

ESTUDO DO CONSELHO DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE INTEGRANTE DA RIDE-DF

*Thayna Karoline Sousa Silva*

*Mariana Sodario Cruz*

*Danylo Santos Silva Vilaça*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051234**

**CAPÍTULO 35 ..... 315**

10ENVOLVER: FORTALECENDO A PARTICIPAÇÃO POPULAR EM CINCO MUNICÍPIOS DE MENOR IDH-M DO ESTADO DE MINAS GERAIS

*Valéria Cristina da Costa*

*Leonel de Oliveira Pinheiro*

*Luís Ricardo de Souza Corrêa*

*Patrícia Jeane Queiroz de Souza*

*Anne Raquel Queiroz Souza*

*Artemiza Oliveira Souza*

*Carlos Daniel Ribeiro Santos*

*Deliene Fracete Gutierrez*

*Eliana Batista dos Santos*

*Eliete Ramalho Gomes*

*Gresiane Soares Lima*  
*Juliana Lemes da Cruz*  
*Kátia Maria da Silva*  
*Leonardo de Oliveira Pinheiro*  
*Mayne Luísa Silva Veronesi*  
*Nacip Mahmud Láuar Neto*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051235**

**CAPÍTULO 36 ..... 331**

METODOLOGIA PARA APURAÇÃO DE CUSTOS EM UMA IFES: O CASO DA UFAL

*Lucas Silva De Amorim*  
*Lílian Gabriela Pontes Rolim*  
*Anderson De Barros Dantas*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051236**

**SEÇÃO VIII**

**REPRESENTAÇÃO VISUAL, POLÍTICAS PÚBLICAS E O DISCURSO RACIONAL**

**CAPÍTULO 37 ..... 342**

DO AUTORRETRATO A SELFIE: A CARICATURA DO EGO

*Virgínia De Fátima De Oliveira E Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051237**

**CAPÍTULO 38 ..... 344**

ICONOGRAFIA VISUAL NA HISTÓRIA DA INFÂNCIA: AS OBRAS DE ARTES NO ESTUDO DE ARIÈS

*Mayelle da Silva Costa*  
*Alexandre Silva dos Santos Filho*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051238**

**CAPÍTULO 39 ..... 359**

OS ERROS DA RAZÃO OCIDENTAL NO CREPÚSCULO DOS ÍDOLOS, DE F.W. NIETZSCHE

*Adolfo Miranda Oleare*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051239**

**CAPÍTULO 40 ..... 369**

DIREITO E LITERATURA: DA UNIVERSIDADE PARA A ESCOLA

*Conceição Aparecida Barbosa*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051240**

**SEÇÃO IX**

**POLÍTICAS PÚBLICAS E MOBILIDADE URBANA**

**CAPÍTULO 41 ..... 384**

TAXA DE MOBILIDADE DE SALVADOR; UM ESTUDO DE CASO DO IMBUI PARA O INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – IFBA

*Anamaria Miguez Martinez de Souza*  
*Jancarlos Menezes Lapa*  
*Lavínia Carmo*  
*Júlia Nunes Ramos*  
*Naiara Epitáfio Silva*  
*Lorena Rocha Guimarães*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051241**



**CAPÍTULO 42 ..... 393**

TRÂNSITO ACESSÍVEL: UMA TECNOLOGIA PARA A HUMANIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

*Karla Rocha Carvalho Gresik Renato Barreto*

*Gonzaga*

*Bruno Raí Santos Silva*

*Getílio Pereira Dias Junior Catilene Souza*

*Florêncio Sampaio Mariana de Oliveira Neres*

**DOI 10.22533/at.ed.95618051242**

**SOBRE A ORGANIZADORA ..... 406**

## DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA AUXILIO NO ENSINO DA TEORIA DAS CORES

**Helder Gualberto Andrade Rodrigues  
Junior**

Centro Universitário SENAC – Campus Santo  
Amaro.  
São Paulo – SP

**Fabio Luiz Sant’Anna Cuppo**

Centro Universitário SENAC – Campus Santo  
Amaro.  
São Paulo – SP

**RESUMO:** O conhecimento da teoria das cores se torna um diferencial na vida de profissionais que as utilizam como ferramentas de manipulação e atração de atenção. Neste trabalho se iniciou o desenvolvimento de ferramentas computacionais que auxiliam no ensino/fixação da teoria das cores, além de simuladores que facilitam a compreensão do usuário. Os temas abordados são espectros de emissão e absorção, iluminantes, brilho, saturação e matizes, coordenadas de cor, espaços de cor, desvio de cores, e valores de tristímulos. A ferramenta LabVIEW (computação gráfica) é utilizada para construir tanto o sistema de rotinas de cálculos, conversões e entrada de dados, como a interface com o usuário, que será otimizada para tornar a ferramenta mais intuitiva e autoexplicativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teoria das cores. Programação. Ferramentas de aprendizagem. Simuladores.

**ABSTRACT:** The knowledge of color theory becomes a differential in the lives of professionals who use them as tools of manipulation and attraction of attention. In this work we began the development of computational tools that aid in the teaching/fixing of color theory, as well as simulators that facilitate the understanding of the user. The topics covered are emission and absorption spectra, illuminants, brightness, saturation and hue, color coordinates, color spaces, color deviation, and tristimulus values. The LabVIEW tool (graphics computing) is used to build both the calculation, conversion and data entry routines system, as well as the user interface, which will be optimized to make the tool more intuitive and self-explanatory.

**KEYWORDS:** Color theory. Programming. Learning tools. Simulators.

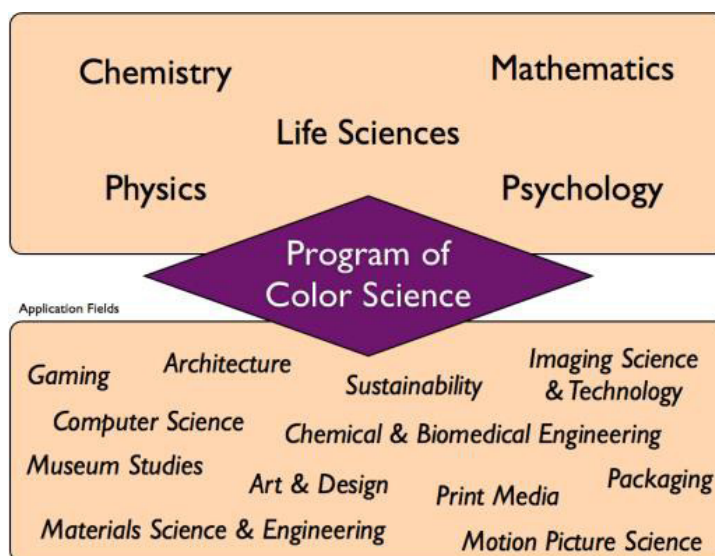
### 1 | INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico os seres humanos passaram a se importar não apenas com a criação de novos dispositivos, mas também com a estética dos mesmos. Utilizando-se as cores de maneira “eficaz” é possível influenciar os seres humanos fisiologicamente, psicologicamente e emocionalmente (KAAR, 2018), e isso faz com que o manejo adequado

das cores ganhe um papel importante no cenário tecnológico atual.

Explicar os fenômenos relacionados às cores sempre despertou interesse no ser humano, em especial nos filósofos e cientistas (NEWTON, 1671; YOUNG, 1802; MAXWELL, 1857; HELMHOLTZ, 1866; HERING, 1872; SCHRÖDINGER, 1920), pois as cores estão presentes diariamente na vida das pessoas em diversas maneiras. No entanto a ciência das cores não está disposta de forma trivial, pois aborda diversas áreas do conhecimento (Física, Química, Psicologia, Ciências Humanas) e sua aplicação se dá em praticamente todos os ambientes (ELIAS, 2012).

Para exemplificar a abrangência da ciência das cores em termos de suas aplicações, apresenta-se na Figura 1 um diagrama extraído do programa de Ciência das Cores do *Rochester Institute of Technology*.



**Figura 1** - Diagrama que relaciona as ciências básicas com aplicações no mundo moderno através da ciência das cores. Extraído do Programa de Ciência das Cores do *Munsell Color Science Laboratory* do *Rochester Institute of Technology* - <http://www.rit.edu/cos/colorscience/PDF/RevisedColorScienceCurriculum.pdf>. Acessado em 16 de julho de 2018

Uma ferramenta utilizada por muitas profissões é o “gerenciamento de cores”, que pode ser aplicado em diversas áreas de trabalho, como, correção de cores em imagens digitais, controle de luminosidade nos filmes, desenvolvimento de novos pigmentos, pesquisas sobre o comportamento humano em relação às cores, entre outros. A profissão que utiliza grande parte dos conhecimentos da teoria das cores, e utiliza o gerenciamento das cores como ferramenta, é denominada colorista, porém muitas outras profissões, como designers, arquitetos, artistas, publicitários, fotógrafos, entre outros, trabalham de maneira muito direta com cores. No Brasil, não existem cursos superiores para a formação específica de coloristas, e nem em cursos de carreiras tradicionais, que formam profissionais que utilizam cores em seu cotidiano, o ensino da teoria das cores é aprofundado. O que existe são alguns cursos técnicos (por exemplo o de colorista automotivo oferecido pelo SENAI: <https://automobilistica.sp.senai.br/curso/61712/113/colorista-automotivo-br-span-style-%20font-size-14px-sao-paulo-ipiranga-61712-span>. Acessado em 16 de julho de 2018) que

possuem atividades complementares ligadas a pontos mais específicos da teoria das cores. Desta maneira verifica-se uma carência tanto no ensino quanto na pesquisa da ciência das cores que resulta na necessidade de busca de formação específica fora do país para profissionais que necessitem de conhecimentos avançados sobre o tema.

De maneira simplificada, em termos físicos, as cores são definidas a partir dos comprimentos de onda emitidos por uma fonte, ou refletidos por uma superfície exposta a algum tipo de iluminação. Além disto, existe uma componente fisiológica do processo, relacionada à recepção da radiação pelas diferentes células presentes nos olhos (cones e bastonetes) e o processamento dos sinais pelo cérebro. As primeiras tentativas de representação matemática para cores se basearam diretamente na parametrização das respostas espectrais dos cones para vermelho ( $R$ ), verde ( $G$ ) e azul ( $B$ ). A metodologia não se mostrou eficaz e em 1931 o *CIE* (Comissão Internacional de Iluminação - *Commission Internationale de l'Éclairage*), a partir de uma série de estudos científicos, desenvolveu uma outra metodologia, baseada na inicial, para representação de maneira matemática das cores em termos de 3 coordenadas ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ), conhecidas como “tristímulos”. Em 1946, a mesma entidade propôs um novo conjunto de coordenadas ortogonais ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), calculadas a partir dos valores dos tristímulos. No modelo o eixo  $L^*$ , vertical, representa a luminosidade das cores e os eixos  $a^*$  e  $b^*$  determinam tanto a matiz quanto a saturação das cores, onde valores mais afastados do eixo central possuem maior saturação - cores mais puras (BERNS, 2000).

A possibilidade de caracterizar cores através de coordenadas possibilita trabalhar o controle de qualidade em meios produtivos, calculando de maneira consistente desvios de cor entre uma amostra e um padrão antes de se iniciar uma produção em alta escala. Atualmente existem quatro diferentes métodos para calcular desvios de cor ( $\Delta E$ ) entre uma amostra e um padrão, são eles: CIE 1976, CIE 1994, CIE 2000 e CMC (BERNS, 2000).

Este trabalho está focado no desenvolvimento de ferramentas computacionais intuitivas, que de forma lúdica, auxiliem estudantes de diversos cursos de graduação a obterem maiores conhecimentos sobre a teoria das cores em temas relacionados a aspectos físicos (espectros de emissão e reflectância) e a colorimetria (determinação e trabalho com coordenadas de cor).

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Devido à grande gama de conhecimentos envolvidos na teoria das cores, se escolheram os conceitos de espectros de cor (reflexão e emissão), cálculos de coordenadas de cor e de desvios de cor. Para a implementação se empregou a ferramenta de programação *LabVIEW*, e se empregaram conhecimentos em Cálculo, Física, Álgebra, Programação e Teoria das Cores.



As rotinas iniciais desenvolvidas foram os cálculos das coordenadas XYZ a partir da manipulação de três elementos: espectros de reflectância das cores, os iluminantes e as funções denominadas *Color Matching Function*, a partir das seguintes equações (BERNS 2000; WYSZECKI, 2000; MALACARA, 2002):

$$X = 100 \frac{\int I(\lambda)R(\lambda)\bar{x}(\lambda)d\lambda}{\int I(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}$$

$$Y = 100 \frac{\int I(\lambda)R(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}{\int I(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}$$

$$Z = 100 \frac{\int I(\lambda)R(\lambda)\bar{z}(\lambda)d\lambda}{\int I(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}$$

onde:  $\lambda$  é o comprimento de onda,  $I(\lambda)$  é a resposta espectral do iluminante;  $R(\lambda)$  é a curva espectral de reflectância do material;  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$  e  $\bar{z}(\lambda)$  são as funções de ajuste de cor (*Color Matching Functions*) do CIE. A determinação das coordenadas de cor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  é feita a partir da implementação das seguintes equações não-lineares (BERNS, 2000; WYSZECKI, 2000; MALACARA, 2002):

$$L^* = 116F_y - 16$$

$$a^* = 500(F_x - F_y)$$

$$b^* = 200(F_y - F_z)$$

$$\text{onde: } F_x = \begin{cases} \sqrt[3]{X_r}, & X_r > \epsilon \\ \frac{kX_r+16}{116}, & X_r \leq \epsilon \end{cases} \quad F_y = \begin{cases} \sqrt[3]{Y_r}, & Y_r > \epsilon \\ \frac{kY_r+16}{116}, & Y_r \leq \epsilon \end{cases} \quad F_z = \begin{cases} \sqrt[3]{Z_r}, & Z_r > \epsilon \\ \frac{kZ_r+16}{116}, & Z_r \leq \epsilon \end{cases}$$

$$\epsilon = \frac{216}{24389} = 0,008856, \quad k = \frac{24389}{27} = 903,3, \quad x_r = \frac{X}{X_r}, \quad y_r = \frac{Y}{Y_r}, \quad z_r = \frac{Z}{Z_r}$$

onde:  $X_r$ ,  $Y_r$  e  $Z_r$  são valores de X, Y e Z calculados sobre o iluminante de referência.

Contando-se com algoritmos para cálculos de coordenadas de cor, ( $\Delta E$ ) é possível determinar diferenças de cor ( $\Delta E$ ) entre uma amostra e um padrão utilizando-se da equação CIE 1976 (BERNS 2000; WYSZECKI, 2000; MALACARA, 2002):

$$\Delta E_{1976} = \sqrt{(L^*_{amostra} - L^*_{padr\~ao})^2 + (a^*_{amostra} - a^*_{padr\~ao})^2 + (b^*_{amostra} - b^*_{padr\~ao})^2}$$

A representação da cor de maneira digital, ou seja, na tela do computador, se faz a partir da conversão dos valores de X, Y e Z para outro espaço de cores, o RGB. Tal espaço é utilizado pelas empresas produtoras de displays, como padrão para exibir as cores nos monitores. As conversões são efetuadas por cálculo matricial, a partir da equação (BERNS 2000; WYSZECKI, 2000; MALACARA, 2002):

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = [M] \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = [M]^{-1} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

onde M é uma matriz específica que varia de acordo com o padrão utilizado pelo fabricante do *display*.

Cada padrão possui um iluminante de referência, ou seja, para efetuar a conversão é necessário que os valores de X, Y e Z sejam calculados com base no mesmo iluminante. Caso os valores de X, Y e Z não estejam referentes ao mesmo iluminante do padrão de conversão, é necessário utilizar uma transformação denominada Adaptação Cromática (*Chromatic Adaptation Transformation*), que tem o objetivo de portar os valores de X, Y e Z para o iluminante referencial. Para reproduzir tal processo utiliza-se uma matriz constante denominada matriz de Bradford (WYSZECKI, 2000; LINDBLOOM, 2018).

### 3 | RESULTADOS

Foram implementadas as rotinas matemáticas básicas para efetuar a transformação dos espectros (emissão e reflexão) em coordenadas de cor, de forma a visualizar as cores resultantes no monitor. Todos os resultados calculados foram comparados aos obtidos empregando ferramentas existentes (LINDBLOOM, 2018). Um exemplo dos resultados obtidos é apresentado na Figura 2.

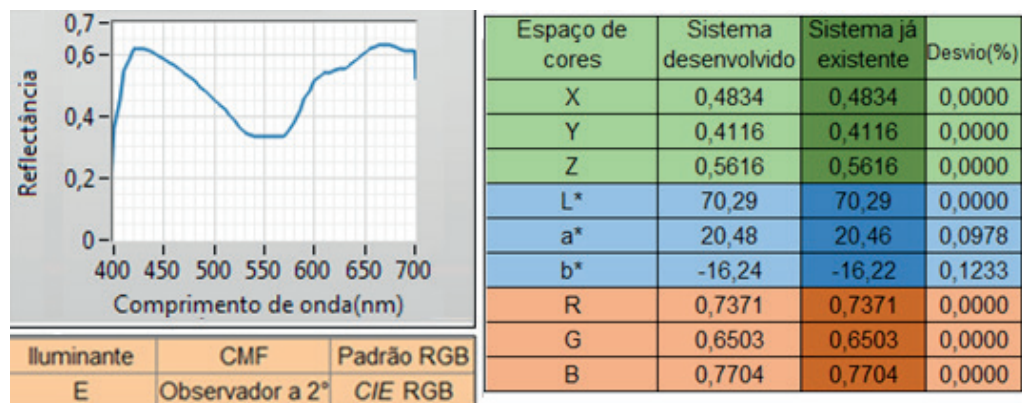


Figura 2: Comparação de resultados obtidos com os programas desenvolvidos.

Com as tabelas padronizadas dos iluminantes e *color matching functions*, construiu-se uma interface básica para interação com usuário, com o objetivo de analisar e testar o funcionamento das rotinas desenvolvidas. A partir das coordenadas X, Y e Z foi possível efetuar conversões entre outros espaços de cor, como RGB, L\*a\*b, HSV e CMYK. Cada espaço de cor possui funções diferentes aplicadas na indústria (RGB – *displays*, L\*a\*b – tintas e têxteis, HSV – *design* e CMYK – impressões). As conversões para os espaços HSV e CMYK são dependentes dos valores de RGB, não dos tristímulos diretamente, portanto, as mesmas dependências dos iluminantes

referenciais se aplicam para tais coordenadas, porém estão implícitas na conversão. As equações para implementação de cada conversão podem ser encontradas na bibliografia (BERNS 2000; LINDBLOOM, 2018).

A Figura 3 mostra a interface utilizada para realizar os testes necessários, onde implementou-se uma rotina para criação de espectros de cores, de forma que o usuário modele a refletividade a partir dos comprimentos de onda. O objetivo desta aplicação é fazer com que o usuário visualize como as cores são formadas e qual a influência na variação de iluminantes e da resposta do olho humano (CMF) em relação a um mesmo espectro de reflectância. O usuário pode selecionar iluminante - relacionados a lâmpadas incandescente (A) ou fluorescentes (série F) além de luz do dia (série D), resposta dos olhos humanos (CMF) 2° ou 10° além de poder criar o espectro de reflectancia usando os controles (nos quais a cor predominante é indicada abaixo do ponteiro). A cor formada é indicada no quadro abaixo à direita.



**Figura 3** – Tela de testes do programa protótipo para criação de espectros de cores

A partir da manipulação dos parâmetros, é desejado, por exemplo, que o usuário consiga observar que com a variação do iluminante é possível modificar a percepção das cores (mantendo-se inalterados CWF e espectro) – efeito conhecido como metamerismo (BERNS, 2000)

Após o desenvolvimento das rotinas para conversão entre espaços de cor e criação de espectros, desenvolveu-se uma rotina simples para mistura de cores baseada na manipulação de espectros de reflectância, cuja modelagem é feita pela expressão encontrada a partir da equação de Kubelka-Munk, que relaciona a reflectancia espectral da amostra  $R(\lambda)$  com a razão entre o coeficiente de absorção espectral  $K(\lambda)$  e o coeficiente absorção espectral  $S(\lambda)$  (KUBELKA, 1948; BERNS, 2000).

$$R(\lambda) = 1 + \frac{K}{S}(\lambda) - \sqrt{\left[\frac{K}{S}(\lambda)\right]^2 + 2\frac{K}{S}(\lambda)} \Leftrightarrow \frac{K}{S}(\lambda) = \frac{[R(\lambda) - 1]^2}{2R(\lambda)}$$

Desta forma, para uma mistura simples de dois componentes aplicou-se a seguinte expressão (BERNS, 2000):

$$R(\lambda)_{mistura} = c_1 \left[\frac{K}{S}(\lambda)\right]_1 + c_2 \left[\frac{K}{S}(\lambda)\right]_2, c_1 + c_2 = 1$$

onde:  $c_1$  e  $c_2$  são as concentrações relativas dos dois componentes da mistura e  $R(\lambda)_{mistura}$  é a reflectância espectral da mistura. Dois programas foram desenvolvidos. O primeiro, cuja tela é apresentada na Figura 4 permite o usuário escolher duas cores e manipular a concentração de uma delas na mistura (a concentração da segunda representa a diferença entre a concentração manipulada e 100%). O segundo programa desenvolvido, cuja tela está representada na Figura 5, é complementar ao primeiro e permite ao usuário escolher variação linear dos coeficientes  $c_1$  e  $c_2$  ou variação dos coeficientes baseada em diferenças de cor uniformes para 9 tons intermediários entre as cores que se deseja misturar permitindo acompanhar a variação das cores.



**Figura 4** – Interface do sistema para análise de mistura de cores.

No segundo programa, além do gráfico referente aos espectros de reflectância resultantes das misturas intermediárias, destacado em vermelho e referenciado pelo número '1', foram incluídos gráficos de variação das componentes  $L^*a^*b^*$  (Referenciado "2") de cada cor intermediária, facilitando a análise de comportamento das misturas. Destacado pelo número 3 tem-se a representação gráfica das cores obtidas pela mistura entre as referências selecionadas, quais são representadas nos extremos da régua de cores, ou seja, a cor selecionada 1 está graficamente representada no extremo esquerdo da régua, e a cor 2 no extremo direito.



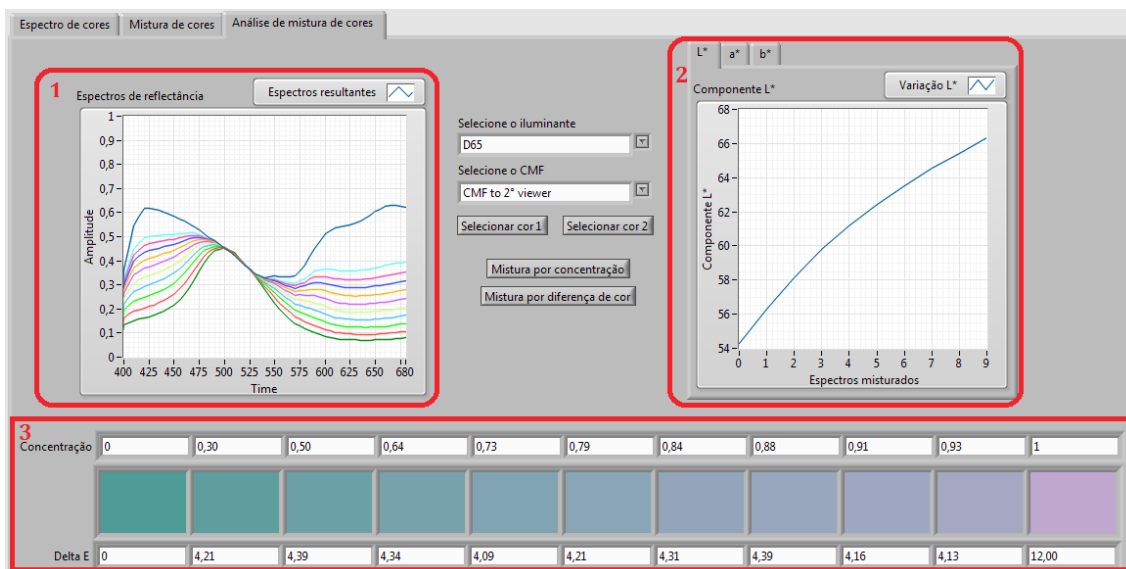


Figura 5 – Interface do sistema para análise de mistura de cores.

A sequência do trabalho está direcionada no desenvolvimento de uma interface intuitiva para o usuário, permitindo que o usuário entenda as relações existentes entre os espectros (emissão e reflexão) e as cores resultantes, além de observar qual a diferença dos padrões *RGB*.

#### 4 | CONCLUSÕES

Apesar das cores serem comuns na vida das pessoas, a teoria das cores trata assuntos que não são triviais à primeira vista, o que gerou algumas dificuldades durante o período de implementação do projeto. Essas dificuldades se dissiparam no transcorrer dos testes das rotinas, e a criação da interface. A visualização e a manipulação de parâmetros nas respostas gráficas possibilitam entender aspectos da teoria das cores. Assim, observou-se que, mesmo sem haver-se desenvolvidas muitas ferramentas de interação com usuário, foi possível utilizar resultados para auxílio no desenvolvimento de novas ferramentas para o próprio programa.

Como próximo passo para desenvolvimento será criada uma interface física, baseada em luzes led, interface de baixo custo, como arduino – já usada de maneira interessante no ensino de cores (CAVALCANTE, TEIXEIRA, BALATON, 2016), controlados por LabView de maneira a complementar as ferramentas computacionais e permitir simular experimentos físicos para, por exemplo, caracterização da resposta espectral do olho, ou a determinação de espaços RGB a partir de diferentes conjuntos de leds, entre outras, de forma a facilitar a compreensão do usuário, e tornar a aprendizagem da teoria das cores mais intuitiva.

## REFERÊNCIAS

BERNS, R.S. **Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology**. 3<sup>rd</sup> Edition, April 2000.

CAVALCANTE, M.A., TEIXEIRA, A.C., BALATON, M. **Estudo das cores com o Arduino Scratch e Tracker**, Física na Escola, 14, 27-33, 2016.

ELIAS, M. **Physics, Colour and Art: a Fruitful Marriage**, Journal of the International Colour Association, 8, 25-35, 2012.

HELMHOLTZ, H. **Physiological Optics**, 1866.

HERING, E. **Outlines of a Theory of the Light Sense**, 1872.

KAAR, A. **Color and User Experience**. Disponível em: <http://interactions.acm.org/blog/view/color-and-user-experience>. Acessado em 16 de julho de 2018.

KUBELKA, P. **New contributions to the optics of intensely scattering materials. Part I** J. Opt. Soc. Am 38, 448-457, 1948.

LINDBLOOM, B.J. **Useful color equations**. Disponível em [http://www.brucelindbloom.com/index.html?Eqn\\_RGB\\_XYZ\\_Matrix.html](http://www.brucelindbloom.com/index.html?Eqn_RGB_XYZ_Matrix.html). Acessado em 16 de julho de 2018.

MALACARA, D. **Color Vision and Colorimetry: Theory and Applications**, Bellingham, WA : SPIE Press, 2002.

MAXWELL, J.C. **Theory of the perception of colors**, 1857.

NEWTON, I. **New theory about light and colour**, 1671.

SCHRÖDINGER, E. **Outline of a theory of color measurement for daylight vision**, 1920.

WYSZECKI, G. **Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae**, John Wiley and Sons Inc., New York, 2000.

YOUNG, T. **On the theory of light and colours**, 1802.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-95-6



9 788585 107956