

# Engenharias, Ciência e Tecnologia 4

Luís Fernando Paulista Cotian  
(Organizador)



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Luís Fernando Paulista Cotian**

(Organizador)

# **Engenharias, Ciência e Tecnologia**

## **4**

Atena Editora

2019

2019 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)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia 4 [recurso eletrônico] / Organizador  
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-087-2

DOI 10.22533/at.ed.872193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.  
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

**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.

2019

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 obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume IV apresenta, em seus 29 capítulos, conhecimentos relacionados a Modelagem, Análise e Simulação relacionadas à engenharia de produção nas áreas de Programação Matemática, Decisão Multicriterial e Teoria da Decisão e Teoria dos Jogos.

A área temática de Modelagem, Análise e Simulação trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam na tomada de decisão, desde a modelagem e simulação até a análise dos resultados envolvendo assuntos relacionados a engenharia. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Modelagem, Análise e Simulação e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A UTILIZAÇÃO DE UM SOFTWARE PARA O DIMENSIONAMENTO DE UMA ESTRUTURA METÁLICA	
<i>Douglas Freitas Augusto dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8721931011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ALGORITMOS EVOLUTIVOS APLICADOS A OTIMIZAÇÃO OFF-LINE DE UM MAPA COGNITIVO FUZZY DE UM MISTURADOR INDUSTRIAL	
<i>Márcio Mendonça</i>	
<i>Edson Hideki Koroishi</i>	
<i>Lillyane Rodrigues Cintra</i>	
<i>Lucas Botoni de Souza</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8721931012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
APLICAÇÕES MATEMÁTICAS EM MEDIDAS AGRÁRIAS: UM CONHECIMENTO ETNOMATEMÁTICO DO HOMEM DO CAMPO CONTEXTUALIZADO COM O CONTEÚDO ESCOLAR	
<i>Deonísio Hul</i>	
<i>Silton José Dziadzio</i>	
<i>Clodogil Fabiano Ribeiro dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8721931013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA CONEXÃO DE UMA UNIDADE GERADORA DISTRIBUÍDA A UM ALIMENTADOR DE 13,8 KV UTILIZANDO O ATP	
<i>Jaqueline Oliveira Rezende</i>	
<i>Larissa Marques Peres</i>	
<i>Geraldo Caixeta Guimarães</i>	
<i>Marcelo Lynce Ribeiro Chaves</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8721931014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
CÁLCULO FRACIONÁRIO APLICADO À GENERALIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA DA SECAGEM DE BAGAÇO DE UVA	
<i>Amanda Peruzzo da Motta</i>	
<i>Bruna de Souza Nascimento</i>	
<i>Fernanda Batista de Souza</i>	
<i>Douglas Junior Nicolin</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8721931015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>57</b>
CINÉTICA DE DEGRADAÇÃO TÉRMICA DO BAGAÇO DE CANA	
<i>Edvan Vinícius Gonçalves</i>	
<i>Wardleison Martins Moreira</i>	
<i>Emanuel Souza Barros</i>	
<i>Sérgio Inácio Gomes</i>	
<i>Marcos de Souza</i>	
<i>Luiz Mario de Matos Jorge</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8721931016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 67**

CONTAGEM AUTOMÁTICA DE OVOS DO AEDES AEGYPTI EM PALHETAS DE OVITAMPAS: UM SISTEMA PARA AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE IMAGENS

*Carlos Diego Franco da Rocha*  
*Ayla Márcia Cordeiro Bizerra*  
*Demétrios Araújo Magalhães Coutinho*  
*Luiz Fernando Virginio da Silva*  
*Michel Santana de Deus*  
*Phablo Márcio de Paiva Souto*

**DOI 10.22533/at.ed.8721931017**

**CAPÍTULO 8 ..... 75**

CONTROLADOR FUZZY MAMDANI APLICADO À NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA EM AMBIENTE DESCONHECIDO VARIANTE NO TEMPO

*Eduardo Vilela Pierangeli*  
*Jordann Alessander Rosa Almeida*  
*Marcelo Vilela Pierangeli*

**DOI 10.22533/at.ed.8721931018**

**CAPÍTULO 9 ..... 82**

CONTROLE ROBUSTO APLICADO EM UMA VIGA DE MATERIAL COMPÓSITO VISANDO ATENUAÇÃO DE VIBRAÇÕES

*Camila Albertin Xavier da Silva*  
*Daniel Almeida Colombo*  
*Edson Hideki Koroishi*  
*Albert Willian Faria*

**DOI 10.22533/at.ed.8721931019**

**CAPÍTULO 10 ..... 96**

ESTRATÉGIAS HEURÍSTICAS PARA POSICIONAMENTO DE UNIDADES DE MEDIÇÃO FASORIAL

*Marcio André Ribeiro Guimaraens*  
*Julio Cesar Stacchini de Souza*  
*Milton Brown Do Coutto Filho*  
*Breno Crespo Zeba*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310110**

**CAPÍTULO 11 ..... 109**

ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA URBANIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB NO PERÍODO DE 1984 A 2016

*Márcia de Lacerda Santos*  
*Thayse Bezerra da Silva*  
*Maria Raiana Almeida Silva*  
*Danielle Leal Barros Gomes*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310111**

**CAPÍTULO 12 ..... 116**

FLAMBAGEM LINEAR E NÃO-LINEAR UTILIZANDO UMA ANÁLISE NUMÉRICA PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS

*Rodrigo Villaca Santos*  
*Leticia Barizon Col Debella*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310112**

**CAPÍTULO 13..... 121**

GEOLOGIA DA SERRA DO CARAÇA: PERFIS REAIS

*Carolina Cristiano Barbosa*  
*Ariadne Duarte Libutti Nuñez*  
*Adriane Abreu Cadar*  
*Alexandre Motta Tunes*  
*Bárbara Alves Oliveira*  
*Ulisses Cyrino Penha*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310113**

**CAPÍTULO 14..... 132**

GERENCIAMENTO DE RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO: PREVISÃO DE COMPORTAMENTO ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO NUMÉRICA

*Josué Domingos da Silva Neto*  
*Débora Cristina Almeida de Assis*  
*Nayra Vicente Sousa da Silva*  
*Zenilda Vieira Batista*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310114**

**CAPÍTULO 15..... 143**

INFLUÊNCIA DA INÉRCIA A TORÇÃO NO MOMENTO FLETOR DE PLACAS MACIÇAS DE CONCRETO

*Leticia Barizon Col Debella*  
*Rodrigo Villaca Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310115**

**CAPÍTULO 16..... 149**

METODOLOGIA DE CONTROLE PREVENTIVO BASEADA EM ÁRVORE DE DECISÃO PARA A MELHORIA DA SEGURANÇA ESTÁTICA E DINÂMICA DO SISTEMA INTERLIGADO DA ELETRONORTE

*Ubiratan Holanda Bezerra*  
*João Paulo Abreu Vieira*  
*Werboston Douglas de Oliveira*  
*Daniel Augusto Martins*  
*Dione José Abreu Vieira*  
*Bernard Carvalho Bernardes*  
*Benedito das Graças Duarte Rodrigues*  
*Vilson Castro*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310116**

**CAPÍTULO 17 ..... 166**

O WATSON DA IBM

*Eduardo Bruno de Almeida Donato*  
*Amanda Moura Camilo*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310117**

**CAPÍTULO 18..... 173**

PROTÓTIPO DE UM PERMEÂMETRO DE CARGA CONSTANTE A PARTIR DA LEI DE DARCY

*Guilherme Medina Cameu*  
*Victor Araujo Figueredo Fischer*  
*Wataru Iwamoto*  
*Rômulo Henrique Batista de Farias*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310118**

**CAPÍTULO 19 ..... 178**

SIMULADOS ELETRÔNICOS DO PROCESSO SELETIVO DO IFPR: INSTRUMENTO DE DIVULGAÇÃO E DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO

*João Henrique Berssanette*  
*Antonio Carlos de Francisco*  
*Fabiane Ferreira*  
*Maria Fernanda Müller Pereira da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310119**

**CAPÍTULO 20 ..... 188**

SOLARIZAÇÃO DO SOLO E BIOFUMIGAÇÃO NA VIABILIDADE DE SCLEROTIUM ROLFSSII

*João Luiz Lopes Monteiro Neto*  
*Roberto Tadashi Sakazaki*  
*Raphael Henrique da Silva Siqueira*  
*Carlos Abanto-Rodríguez*  
*Sonicley da Silva Maia*  
*Rannyonara Oliveira Rodrigues*  
*Lucas Aristeu Anghinoni dos Santos*  
*Beatriz Sayuri Campaner Sakazaki*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310120**

**CAPÍTULO 21 ..... 194**

SYNOPTERO: RECONSTRUINDO O MUNDO TRIDIMENSIONAL A PARTIR DO BIDIMENSIONAL

*Lucas Maquedano da Silva*  
*Marcos Cesar Danhoni Neves*  
*Fernanda Tiemi Karia*  
*Gabriel Francischini de Oliveira*  
*Leandro Moraes Azevedo*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310121**

**CAPÍTULO 22 ..... 202**

TENDÊNCIAS CLIMATOLÓGICAS DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL

*Lucas Rosa de Almeida*  
*Marcelo Vieira-Filho*  
*Sílvia Yanagi*  
*Marcelo Ribeiro Viola*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310122**

**CAPÍTULO 23 ..... 217**

TEORIA NA PRÁTICA: SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DAS PRINCIPAIS PARTIDAS DA MÁQUINA DE INDUÇÃO

*Murilo Miceno Frigo*  
*Paulo Irineu Koltermann*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310123**

**CAPÍTULO 24 ..... 229**

UM ALGORITMO ITERATED LOCAL SEARCH PARA O STABLE MATCHING PROBLEM APLICADO AO PROBLEMA DE ALOCAÇÃO DE ALUNOS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO

*Robson Vieira de Oliveira*  
*Matheus Correia Teixeira*  
*Marco Antonio Bonelli Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310124**



**CAPÍTULO 25 ..... 242**

USO DE IMAGENS SENTINEL - 2A E O ALGORITMO SVM PARA MONITORAR AS APP DE NASCENTES E CURSOS D'AGUA DO RIBEIRÃO MARANHÃO, LAVRAS, MG

*Ester Afonso*  
*Katyanne Conceição*  
*Beatriz Campos*  
*Franklin Inácio*  
*Margarete Volpato*  
*Helena Alves*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310125**

**CAPÍTULO 26 ..... 249**

UTILIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO DIFERENCIAL EM PROBLEMAS INVERSOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PARÂMETROS DE UMA VIGA EULER-BERNOULLI

*Rennan Otavio Kanashiro*  
*Edson Hideki Koroishi*  
*Fabian Andres Lara-Molina*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310126**

**CAPÍTULO 27 ..... 258**

UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE VELOCIMETRIA POR IMAGENS DE PARTÍCULAS (PIV) PARA O ESTUDO DO MÓDULO DE ELASTICIDADE DE PAINÉIS DE MADEIRA COMPENSADA

*Eduardo Hélio de Novais Miranda*  
*Rodrigo Allan Pereira*  
*Francisco Carlos Gomes*  
*Roberto Alves Braga Junior*  
*Fernando Pujaico Rivera*  
*Lucas Henrique Pedrozo Abreu*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310127**

**CAPÍTULO 28 ..... 264**

UTILIZAÇÃO DO SENSOR PT100 NO ARDUINO PARA CAPTAÇÃO DA TMR

*Mariana Espíndola Vieira*  
*Helena Dufau*  
*Christian Muller*  
*Anderson Ferrugem*  
*Antonio Silva*  
*Rafael Soares*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310128**

**CAPÍTULO 29 ..... 269**

DINÂMICA DE ESCOAMENTOS PARTICULADOS EM DUTOS VERTICAIS

*Diego Nei Venturi*  
*Francisco José De Souza*

**DOI 10.22533/at.ed.87219310129**

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 280**

## SYNOPTERO: RECONSTRUINDO O MUNDO TRIDIMENSIONAL A PARTIR DO BIDIMENSIONAL

### **Lucas Maquedano da Silva**

Universidade Estadual de Maringá, PET Física  
Maringá – PR

### **Marcos Cesar Danhoni Neves**

Universidade Estadual de Maringá, PET Física  
Maringá – PR

### **Fernanda Tiemi Karia**

Universidade Estadual de Maringá, PET Física  
Maringá – PR

### **Gabriel Francischini de Oliveira**

Universidade Estadual de Maringá, PET Física  
Maringá – PR

### **Leandro Moraes Azevedo**

Universidade Estadual de Maringá, PET Física  
Maringá – PR

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Synoptero, Tridimensionalidade, Instrumento ótico.

### **ABSTRACT:**

The present paper shows an optical instrument called syonpter, that consists in a device whose objective is transform two-dimensional imagens into three-dimensional ones, without the use of any electronic or digital circuit, working the reverse way of what we know as “3D cinema”, providing a sense of tridimensionality. The analysis of this work will be focused in the apparatus’s mechanism and the differences and advantages relatives to other similar technologies.

### **KEYWORDS:**

Synopter, Three-dimensional, Optical Device.

**RESUMO:** O presente artigo apresenta um instrumento ótico denominado synoptero, que consiste em um aparelho cujo objetivo é transformar imagens bidimensionais em tridimensionais, sem uso de qualquer circuito eletrônico ou digital, funcionando de forma inversa ao que conhecemos como “cinema 3D”, proporcionando uma sensação de tridimensionalidade. A análise do presente trabalho será focada no funcionamento do aparelho como um todo e suas diferenças e vantagens relativa a outras tecnologias do gênero.

## 1 | INTRODUÇÃO

O grupo de Educação Tutorial em Física da Universidade Estadual de Maringá tem, entre seus objetivos, fomentar a interação entre a comunidade acadêmica e a externa. Para isso, o grupo busca propor atividades que despertem o interesse da comunidade pela Física e ciências em geral. Dessa maneira, vamos apresentamos neste trabalho o *synoptero*. Trata-se de um dispositivo inventado em 1907 pelo polonês Moritz von Rohr, capaz de transformar imagens

bidimensionais em tridimensionais. Originalmente foi apresentado às galerias de arte como uma ferramenta capaz de dar profundidade às obras. Contudo, o que parecia um instrumento de percepção tridimensional sofisticado, acabou resultando num grande fracasso. Um século depois, Rob Black, um psicólogo especializado em percepção visual, aperfeiçoou a invenção de Moritz atribuindo o novo nome ao aparelho: “*The I*”.

## 2 | HISTÓRIA

Como mencionado anteriormente, em 1907 Moritz von Rohr, um cientista óptico polonês apresentou Synopter, que foi patenteado por Carl Zeiss, sob a instrução do próprio Moritz. Tratava-se de um aparelho cujo objetivo era auxiliar na visão de pinturas, permitindo fazer imagens bidimensionais parecerem tridimensionais. Mesmo na época, o aparelho apresentou perfeito funcionamento, porém, devido ao seu custo relativamente elevado, o projeto foi esquecido.

O dispositivo consistia no uso do chamado “efeito plástico”, historicamente conhecido por sua surpreendente impressão de profundidade no espaço pictórico. A explicação convencional do efeito de plástico é que, em condições normais, o achatamento codificado fisiologicamente diminui a profundidade do espaço pictórico. Com essa remoção de profundidade, o conteúdo pictórico se torna mais “plástico”, ou seja, mais articulado em profundidade, dando a impressão da tridimensionalidade.

## 3 | FUNCIONAMENTO

O dispositivo, que não faz uso de nenhuma eletrônica ou tecnologia digital de imagens, funciona em vídeo ou em imagens bidimensionais, sendo seu princípio oposto ao sistema 3D utilizado nos cinemas. Neste, as imagens na tela são filtradas para que cada olho veja uma perspectiva ligeiramente diferente – conhecida como disparidade binocular (figuras 1a e 1b) – enganando o cérebro para perceber a profundidade.

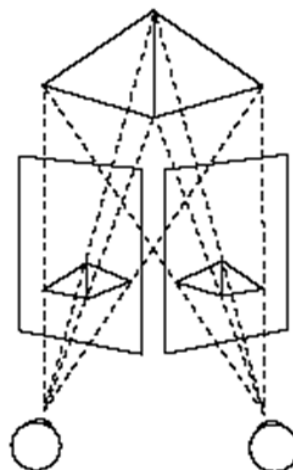


Figura.1 (a) Disparidade binocular (IMAGEM, 2016)

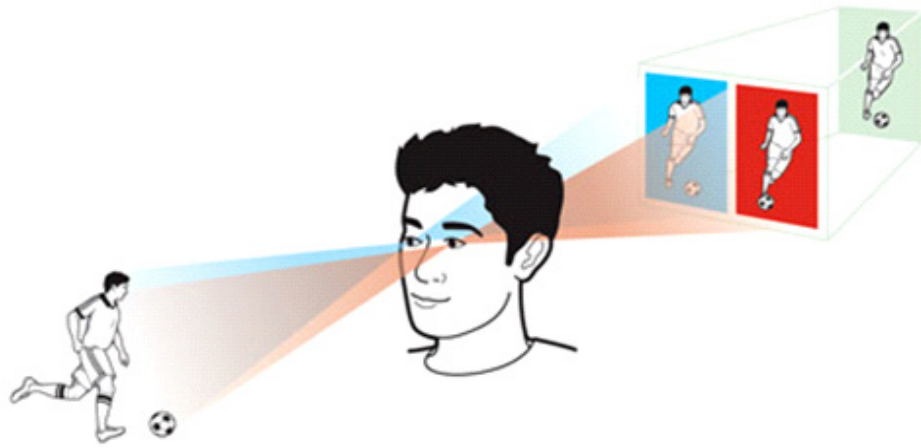


Figura.1 (b) . Disparidade binocular em detalhe (TOSHIBA, 2016)

Devido às diferentes posições de nossos olhos, vemos os objetos por dois ângulos distintos, em paralaxe. No centro do nosso campo de visão temos a sobreposição de uma parte da imagem. As pequenas diferenças nas cenas que cada um dos olhos vêem são processadas pelo cérebro dando a impressão de profundidade (figuras 2a, 2b e 2c).

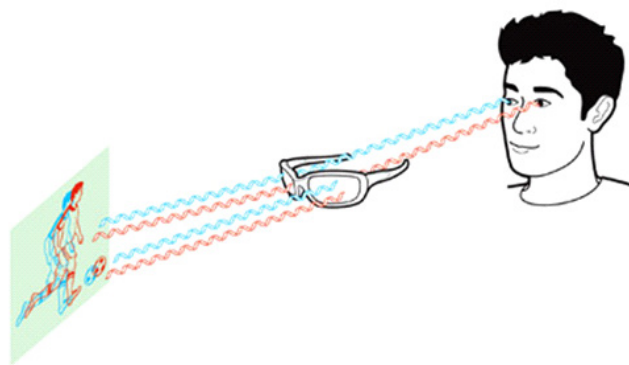
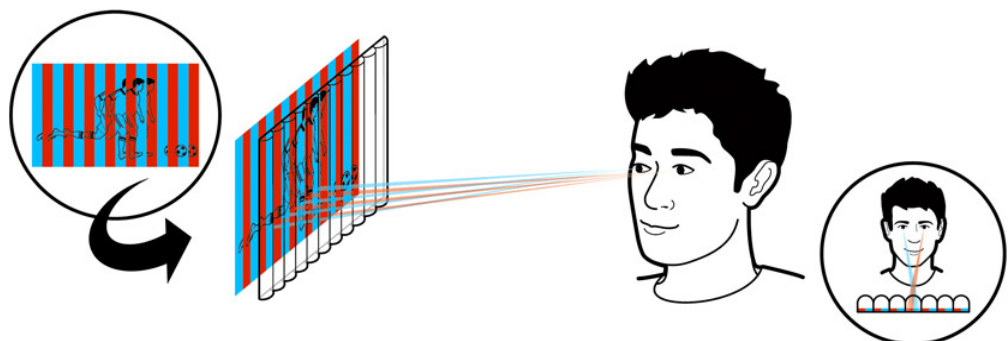


Figura 2 (a) Filtragem de uma imagem 3D – cinema (TOSHIBA, 2016)



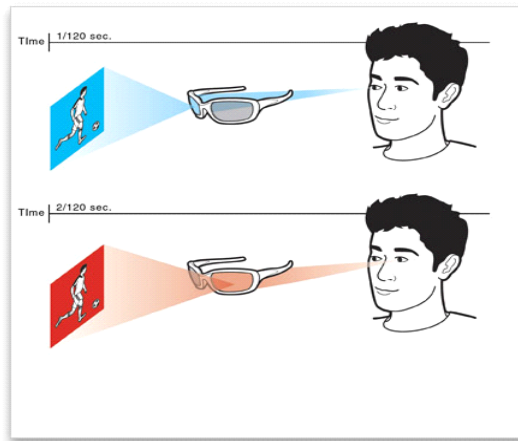


Figura 2 (b) e 2 (c) Princípio das TVs LCDs (TOSHIBA, 2016)

Em uma sala de cinema 3D, a tela exibe imagens filmadas a partir de duas perspectivas distintas, cada uma usando a luz com uma polarização diferente. Óculos polarizados filtram apenas uma perspectiva para cada olho. Nas salas de cinema, os olhos precisam se concentrar na própria tela para ver os objetos em foco, mas os efeitos 3D podem forçar o espectador a concentrar-se a vários metros à frente da tela em seu lugar. “Mesmo com o melhor kit 3D do mundo, ele ainda pode apresentar informações de perspectiva conflitantes” (SWAIN, 2016).

O “*The I*” garante que os dois olhos vejam uma imagem ou tela do computador exatamente na mesma perspectiva, em que a profundidade não está associada à disparidade binocular, mas sim ao cérebro, que assume estar vendo um objeto 3D distante em vez de olhar para uma imagem 2D. Como resultado, a imagem é percebida como se fosse uma janela que o espectador está olhando, e detalhes da imagem são interpretados como objetos espalhados através da paisagem.

Essa percepção, chamada visão sinóptica (figura 4), manifesta-se em qualquer imagem bidimensional, mas é especialmente marcada onde existem outras pistas de profundidade. Por exemplo, o cérebro naturalmente assume que um objeto na imagem 2D está em primeiro plano, se é grande, ou está longe, se é pequeno.



Figura. 4 Visão sinóptica (NEVES et al, 2017)

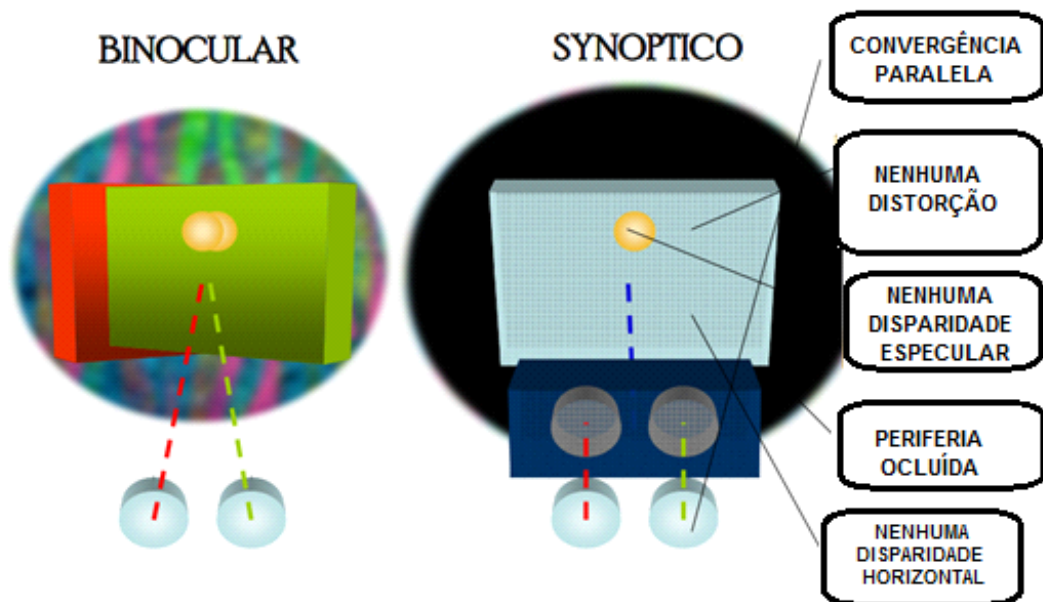


Figura.5 Perspectiva binocular X sinóptica – usando-se o sinóptero (BLACK *et al*, 2016)

Black (2010) afirma, em uma entrevista dada a Revista *New Scientist* (SWAIN, 2016) que o dispositivo também evita as dores de cabeça associadas com outras tecnologias 3D. Nos cinemas, a visão precisa estar constantemente direcionada na tela para encontrar o foco dos objetos, apresentando ainda informações perceptuais conflitantes. Já em seu dispositivo não há nenhuma tipo de filtro, não exigindo do espectador um esforço para achar o foco. Em vez disso, eles podem se concentrar naturalmente em qualquer objeto da imagem, usando outras pistas, como tamanho dos objetos, e “decidir” a que profundidade esses ocupam. Utilizando-se do synoptero, pode-se enxergar imagens de amplos tamanhos, variando a distância e o campo de visão. Black (2010) ainda afirma que “desativando informações conflitantes, podemos desfrutar da cena da maneira que o artista quis retratar” (SWAIN, 2016).

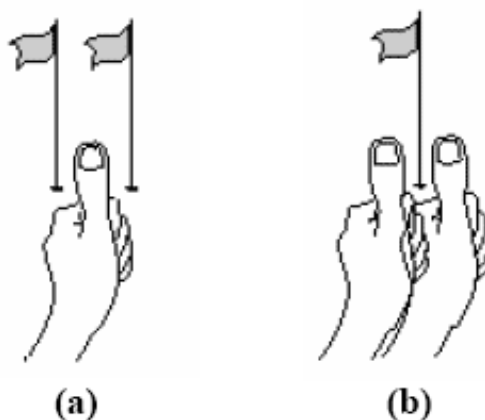


Figura.6a e 6b Conflito de perceptual (foco) (IMAGEM, 2016)

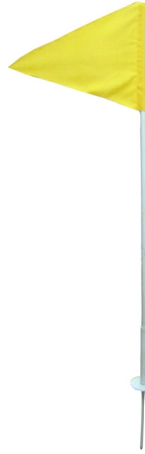


Figura.7. Bandeira para experimento prático (SHOP, 2016)

O conflito em obter-se um foco pode ser dado pelo experimento: alinhando o polegar da mão esquerda com uma bandeirinha e o nariz e focando para o dedo, ver-se-á a bandeirinha como sendo duas, uma para cada olho (fechar um olho e abrir o outro e em seguida inverter), conforme a Figura 6a. Agora convergindo a visão para a bandeirinha, a visão que se terá com os dois olhos abertos é mostrada na Figura 6b – o polegar agora é visto como sendo dois.

Atualmente, o dispositivo ainda é um protótipo, mas Black (2010) espera que seu visualizador sinóptico seja um dia incorporado aos sistemas 3D já existentes. “Eu acho que o 3D é impressionante no momento, mas com isto estaremos significativamente mais perto de simulações da realidade” (SWAIN, 2016).

### 3.1 Estudos davincianos e o synoptero holandês

Entre os estudos de Leonardo da Vinci, encontramos estudos anatômicos detalhados da visão e da compreensão leonardesca (figura 8) da formação das imagens (NEVES, 2016).

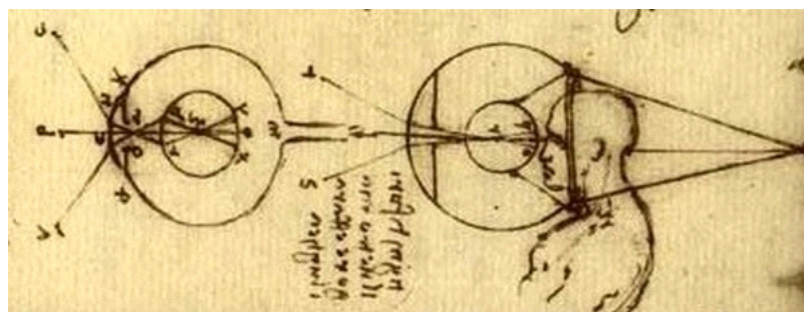


Figura 8. Estudos sobre a visão de Leonardo da Vinci.

Em virtude da invenção do assim chamado óculos da *Google*, um dispositivo digital que poderia ser usado como um óculos, circulou pela rede mundial de computadores que o gênio italiano Leonardo poderia ter antecipado essa ideia (Figura 9). Atribuiu-se a um certo Dr. Burt Wilde da Universidade de Illionois teria descoberto nos manuscritos

de da Vinci na Biblioteca Ambrosiana, que Leonardo poderia ter antecipado a invenção de um óculos que poderia recuperar as memórias visuais de lugares e de sua tridimensionalidade (Figura 9). No entanto, tudo não passou de uma brincadeira de 1º de abril de 2013 realizado pelo site *Mashable* (ULANOFF, 2013).

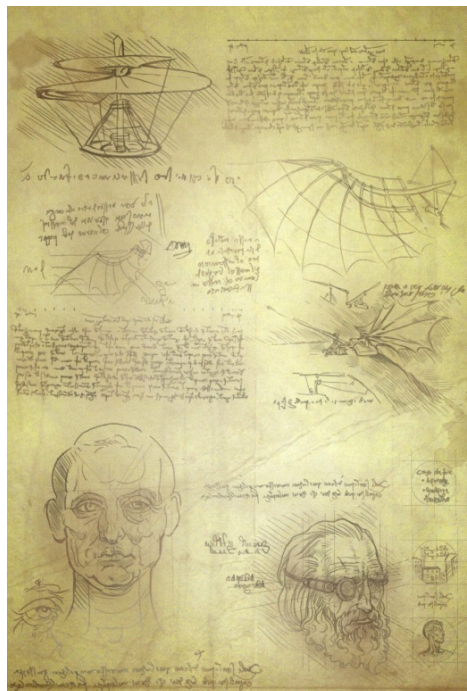


Figura 9. Os esboços de Da Vinci com a inserção falsa de um protótipo de óculos à *la Google*. (ULANOFF, 2016)

No entanto, os óculos de realidade virtual estão presentes hoje no cotidiano da tecnologia do entretenimento, em tecnologia popularizada pelo *Cardboard Google Glass*. Com um espírito semelhante, o pesquisador Maarten Wijntjes, da Universidade Tecnológica de Delft, Holanda, ressuscitou a velha ideia do synoptero mas numa construção também em papelão (*cardboard* – Figura 10). Os óculos recuperam a visão binocular criando o falso efeito de tridimensionalidade para desenhos e, especialmente pinturas (WIJNTJES, 2016). Os óculos foram apresentados também no VI Workshop Paranaense de Arte-Ciência e 4th International Meeting on Art-Science realizado na Universidade Estadual de Ponta Grossa.

## Our design



Figura 10. Synoptero em papelão (*cardboard*) – designed by Maarten Wijntjes (2016)



## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O efeito criado pelo uso do synoptero é bastante real e induz uma sensação de imersão completa que potencializa a experiência de ver uma obra de arte em um Museu. Os materiais são de fácil obtenção. As lentes usadas, de curta distância focal, podem ser substituídas por lentes de Fresnel, plásticas, e o espelho semi-transparente (em diagonal) pode ser substituído por espelhos retrovisores de automóveis (de baixo custo).

O uso de dispositivos, mediante a ótica geométrica, é bem-vinda no ensino experimental da Física, uma vez que as aulas restringem-se quase exclusivamente a um tratamento teórico e enfadonho, usando a mnemônica como técnica de assimilação da formação de imagens, sem nenhuma ligação com o mundo real de lentes e espelhos.

O synoptero constitui-se, pois, num grande auxílio para a compreensão do processo de formação de imagens, usando ótica geométrica e os conceitos de reflexão, refração, refração e transmissão da luz, além de ser de uso essencialmente inter e transdisciplinar, ligando inexoravelmente arte e ciência e despertando o interesse.

## REFERÊNCIAS

BLACK, R, PATEL, J., LATTO, R. LAWSON, R. **Spot more differences with a synopter: reducing inter-ocular disparity increases participant's ability to identify discordant regions in pictures and photographs**. Disponível em: <http://pcwww.liv.ac.uk/~robblack/ecvp%202006.pdf> . Acessado em 25.02.2016.

Neves, M.C.D., Calegari, S., Trogello, A. (2017). "Conhecimento Público". Maringá; EDUEM, 2017.

IMAGEM, Atelier . Disponível em <http://www.atelierdaimagem.org/v2/modulos/2/disparidade.php> . Acessado em 25.02.2016.

TOSHIBA. Disponível em: <http://us.toshiba.com/tv/research-center/technology-guides/how-3d-tv-works/> . Acessado em 25.02.2016.

SWAIN, F. **New gadget promises 3d without the headaches**. Daily News. 7 Dec. 2010. Disponível em: <https://www.newscientist.com/article/dn19825-new-gadget-promises-3d-without-the-headaches/> . Acessado em 25.02.2016.

ULANOFF, L. **Did Da Vinci Invented Google Glass?** Disponível em: <http://mashable.com/2013/03/31/da-vinci-invent-google-glass/#jqZycULbRSqT>. Acessado em 31.03.2016.

WIJNTJES, M. **Synopter**. Disponível em: <http://www.maartenwijntjes.nl/synopterpage/> . Acessado em 01.03.2016.

WIJNTJES, M. **Synopter**. Disponível em: [http://www.maartenwijntjes.nl/publications/synopter\\_final.pdf](http://www.maartenwijntjes.nl/publications/synopter_final.pdf) . Acessado em 01.03.2016.

SHOP, 2016. Disponível em: [https://seguro.futebolshop.net.br/loja/produto-213069-4952-haste\\_para\\_suporte\\_de\\_bandeira\\_com\\_molas\\_conjunto\\_c\\_4\\_para\\_escanteio](https://seguro.futebolshop.net.br/loja/produto-213069-4952-haste_para_suporte_de_bandeira_com_molas_conjunto_c_4_para_escanteio) . Acessado em 25.02.2016.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-087-2

