



**Cleberton Correia Santos**  
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares  
nas Ciências e da Terra  
e Engenharias 5**

---

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

Estudos Interdisciplinares nas Ciências  
Exatas e da Terra e Engenharias 5

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	<p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 5 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 5)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-623-2 DOI 10.22533/at.ed.232191109</p> <p>1. Ciências exatas e da Terra. 2. Engenharias. 3. Tecnologia. I.Santos, Cleberton Correia. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 016.5</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O livro “Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias” de publicação da Atena Editora apresenta em seu 5º volume 37 capítulos com temáticas voltadas à Educação, Agronomia, Arquitetura, Matemática, Geografia, Ciências, Física, Química, Sistemas de Informação e Engenharias.

No âmbito geral, diversas áreas de atuação no mercado necessitam ser elucidadas e articuladas de modo a ampliar sua aplicabilidade aos setores econômicos e sociais por meio de inovações tecnológicas. Neste volume encontram-se estudos com temáticas variadas, dentre elas: estratégias regionais de inovação, aprendizagem significativa, caracterização fitoquímica de plantas medicinais, gestão de riscos, acessibilidade, análises sensoriais e termodinâmicas, redes neurais e computacionais, entre outras, visando agregar informações e conhecimentos para a sociedade.

Os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora aos estimados autores que empenharam-se em desenvolver os trabalhos de qualidade e consistência, visando potencializar o progresso da ciência, tecnologia e informação a fim de estabelecer estratégias e técnicas para as dificuldades dos diversos cenários mundiais.

Espera-se com esse livro incentivar alunos de redes do ensino básico, graduação e pós-graduação, bem como outros pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DETERMINAÇÃO DA ALTURA MANOMÉTRICA DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS DO REATOR TUBULAR PRESENTE NO MÓDULO DIDÁTICO DE CINÉTICA E CÁLCULO DE REATORES	
Shara Katerine Moreira Jorge Leal Rosilanny Soares Carvalho Daiane Antunes Pinheiro Vitor Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ESTATÍSTICA COMO ELEMENTO NORTEADOR DO TRABALHO COM CONCEITOS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS	
Daiani Finatto Bianchini Cátia Maria Nehring	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
AÇÃO CATALÍTICA DO CATALISADOR DE 2ª GERAÇÃO DE GRUBBS NA AUTO-METÁTESE DA PIPERINA	
Aline Aparecida Carvalho França Vanessa Borges Vieira Thais Teixeira da Silva Sâmia Dantas Braga Ludyane Nascimento Costa John Cleiton dos Santos Denise Araújo Sousa Alexandre Diógenes Pereira Benedito dos Santos Lima Neto Francielle Aline Martins José Luiz Silva Sá José Milton Elias de Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
ACUMULADOR DE ENERGIA SOLAR PARA SECAGEM DAS AMENDOAS DE CACAU	
Luiz Vinicius de Menezes Soglia Jorge Henrique de Oliveiras Sales Pedro Henrique Sales Giroto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
ÁLGEBRA LINEAR NA ESCOLA E NA HISTÓRIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DOS PRINCIPAIS TÓPICOS ENSINADOS	
Leandro Teles Antunes dos Santos Erasmus Tales Fonseca Patrícia Milagre de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911095</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>58</b>
UMA POSSIBILIDADE DE CONCEBER A MATEMÁTICA E REALIDADE - MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO	
Morgana Scheller Lariça de Frena Alan Felipe Bepler Tayana Cruz de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>71</b>
LETRAMENTO MATEMÁTICO: A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS	
Pamela Suelen Pantoja Egues Cristiane Ruiz Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>79</b>
MÉTODO DE MÚLTIPLAS ESCALAS APLICADO AO OSCILADOR DE VAN DER POL	
Higor Luis Silva Denner Miranda Borges	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>86</b>
ANALISE DE VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS COM O USO DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO	
Ianyqui Falcão Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>103</b>
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO MÓVEL EDUCATIVA PARA ACOMPANHANTES DE PARTURIENTES	
Adriana Parahyba Barroso Jocileide Sales Campos Edgar Marçal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110910</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>113</b>
ASPECTOS DO CICLO DE VIDA DE DADOS EM PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS BIOMÉDICAS	
Jeanne Louize Emygdio Eduardo Ribeiro Felipe Maurício Barcellos Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110911</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>126</b>
AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE VINHOS UTILIZANDO TÉCNICAS ELETROANALÍTICAS E ESPECTROFOTOMÉTRICAS	
Isaide de Araujo Rodrigues Deracilde Santana da Silva Viégas Ziel dos Santos Cardoso Ana Maria de Oliveira Brett	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110912</b>	

**CAPÍTULO 13 ..... 138**

AVALIAÇÃO DE ADITIVOS ANTIOXIDANTES COMO INIBIDORES DA CORROSÃO PROVOCADA PELO BIODIESEL DE DIFERENTES MATÉRIAS-PRIMAS

José Geraldo Rocha Junior  
Marcelle Dias dos Reis  
Luana de Oliveira Santos  
Andressa da Silva Antunes  
Cristina Maria Barra  
Sheisi Fonseca Leite da Silva Rocha  
Otavio Raymundo Lã  
Rosane Nora Castro  
Matthieu Tubino  
Acácia Adriana Salomão  
Willian Leonardo Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.23219110913**

**CAPÍTULO 14 ..... 149**

AVALIAÇÃO DO TEOR DE FIBRAS EM IOGURTE SABOR CHOCOLATE ELABORADO COM ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE

Ana Cléia Moreira de Assis Frota  
Márcia Facundo Aragão

**DOI 10.22533/at.ed.23219110914**

**CAPÍTULO 15 ..... 155**

DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Daniel Ramos de Souza  
Maycon Mickael Ribeiro Vasconcelos  
Evandro Schmitt  
Írismar da Silva Genuíno

**DOI 10.22533/at.ed.23219110915**

**CAPÍTULO 16 ..... 164**

ESTUDO DE AQUECIMENTOS NOTURNOS SIMULTANEAMENTE À DIMINUIÇÃO DA UMIDADE SOBRE A CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Hana Carolina Vieira da Silveira  
Ana Cristina Pinto de Almeida Palmeira

**DOI 10.22533/at.ed.23219110916**

**CAPÍTULO 17 ..... 175**

EXTRAÇÃO, PURIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LÍQUIDO CELOMÁTICO DE MINHOCA DA ESPÉCIE *Eisenia andrei*

Taisa Werle  
Jordana Finatto  
Ketlin Fernanda Rodrigues  
Gabriela Vettorello  
Ani Carolina Weber  
Sabrina Grando Cordeiro  
Verônica Vanessa Brandt  
Ytan Andreine Schweizer  
Valeriano Antônio Coberllini  
Elisete Maria de Freitas  
Eduardo Miranda Ethur  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.23219110917**

<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>188</b>
A ABORDAGEM HISTÓRICA DE MATRIZ, DETERMINANTE E SISTEMAS LINEARES NOS LIVROS DIDÁTICOS	
Daniel Martins Nunes Fábio Mendes Ramos Fabricia Gracielle Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110918</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>195</b>
A QUÍMICA DA MARCHETARIA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Caroline Ketlyn M. Da Silva Francisca Georgiana M. do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110919</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>209</b>
A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR	
Robert Mady Nunes Wilmar Borges Leal Júnior Marcos Dias da Conceição Valber Sardi Lopes Greice Quele Mesquita Almeida Andrea Barboza Proto Helaís Santana Lourenço Mady Suzane Aparecida Cordeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110920</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>221</b>
SOLUÇÃO PARA EQUAÇÃO INTEGRAL DE SCHRÖDINGER DE UMA ONDA ESPALHADA VIA MÉTODO DE FREDHOLM	
Pedro Henrique Sales Giroto Jorge Henrique de Oliveiras Sales	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110921</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>233</b>
ESTUDO MORFOLÓGICO E CRISTALOGRAFICO DE DIFERENTES TIPOS DE CIMENTO PORTLAND	
Bento Francisco dos Santos Júnior Fabiane Santos Serpa Eduardo Ubirajara Rodrigues Batista Thuany Reis Sales Adriele Santos Souza Antonio Vieira Matos Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110922</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>248</b>
FATORES SOCIOECONÔMICOS DO PERFIL DO EMPREENDEDOR BRASILEIRO	
Felipe Kupka Feliciano Antonio Marcos Feliciano César Panisson Édis Mafra Lapolli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110923</b>	

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>262</b>
IDENTIFICAÇÃO DE DANOS ESTRUTURAIS USANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS BASEADA EM UM MODELO DE DANO CONTÍNUO	
Rosilene Abreu Portella Corrêa	
Cleber de Almeida Corrêa Junior	
Jorge Luiz Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110924</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>274</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DE REDES PARA ANÁLISE LOGÍSTICA DOS <i>HUBPORTS</i> DA CABOTAGEM BRASILEIRA	
Carlos César Ribeiro Santos	
Hernane Borges de Barros Pereira	
Anderson da Silva Palmeira	
Marcelo do Vale Cunha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110925</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>287</b>
IMPREGNAÇÃO INCIPIENTE DE HSiW EM ZEÓLITA Y PARA PRODUÇÃO DE ACETATO DE BUTILA	
Mateus Freitas Paiva	
Juliane Oliveira Campos de França	
Elon Ferreira de Freitas	
José Alves Dias	
Sílvia Cláudia Loureiro Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110926</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>298</b>
MULTISCALE SPATIAL INFLUENCE ON METABOLITES IN JABUTICABA	
Gustavo Amorim Santos	
Luciane Dias Pereira	
Suzana da Costa Santos	
Pedro Henrique Ferri	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110927</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>310</b>
O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA LINGUAGEM TEATRAL	
Fabiana Geresa Leindeker da Silva	
Tamires Bon Vieira	
Monalisa da Silva	
Leonardo Geziel de Matos Dada	
Carla Daniela Guasseli da Silva Engel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110928</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>319</b>
O ESTUDO DE PIRÂMIDES COM A UTILIZAÇÃO DO “VOLPIR”	
Renato Darcio Noleto Silva	
Cinthia Cunha Maradei Pereira	
Fábio José da Costa Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110929</b>	

<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>333</b>
O USO DO CELULAR NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE VYGOTSKY	
Jerry Wendell Rocha Salazar Delcineide Maria Ferreira Segadilha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110930</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>345</b>
BREVE ANÁLISE DA FERRAMENTA CONSTRUCT 2® COMO OBJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	
Monys Martins Nicolau Eryslânia Abrantes Lima Solon Diego Garcia Moreira Amanda Oliveira de Miranda Saymon Bezerra de Sousa Maciel Elder Gonçalves Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110931</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>355</b>
PERCEPÇÃO DOCENTE SOBRE AS DIFICULDADES DOS ACADÊMICOS NA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA	
Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi Hudinilson Kendy de Lima Yamaguchi Vera Lúcia Imbiriba Bentes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110932</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>366</b>
PROPOSTA DE UM INSTRUMENTO PARA LEVANTAMENTO DE REQUISITOS FUNCIONAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE	
Gisele Caroline Urbano Lourenço Mariana Oliveira Danieli Pinto Nelson Tenório Pedro Henrique Lobato Amanda Vidotti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110933</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>376</b>
O <i>SOFTWARE</i> GEOGEBRA: MEDIADOR DA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE GEOMETRIA DE UMA ALUNA NÃO ALFABETIZADA	
Taiane de Oliveira Rocha Araújo Maria Deusa Ferreira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110934</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>385</b>
RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA DE AMINAS BENZÍLICAS SUBSTITUÍDAS UTILIZANDO CATALISADOR DE Pd SUPOSTADO EM MgCO <sub>3</sub>	
Fernanda Amaral de Siqueira Camila Rodrigues Cabreira Pedro Henrique Kamogawa Chaves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110935</b>	

<b>CAPÍTULO 36</b> .....	<b>396</b>
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA UTILIZANDO JOGOS DIGITAIS: UMA VISÃO TEÓRICA	
Francisco Glauber de Brito Silva Leonardo Alcântara Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110936</b>	
<b>CAPÍTULO 37</b> .....	<b>407</b>
ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À PUNCTURA DO COBRE POR ENSAIO PADRONIZADO DE ULTRAMICRODUREZA	
Eduardo Braga Costa Santos Denise Dantas Muniz Eliandro Pereira Teles Danielle Guedes de Lima Cavalcante Ricardo Alves da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110937</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>419</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>420</b>

## A QUÍMICA DA MARCHETARIA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

**Caroline Ketlyn M. Da Silva**  
(QUÍMICA/UFAC)

carolketlyn17@hotmail.com

**Francisca Georgiana M. do Nascimento**  
(MPECIM/UFAC regiana.tavares@gmail.com)

**RESUMO:** O processo artesanal na manipulação da madeira para a arte da Marchetaria pode ser, iluminados com os saberes químicos atuais. Neste intuito é que este trabalho foi desenvolvido, ou seja, contribuir para um ensino de Química que relaciona o conhecimento científico ao saber popular, como é o caso da arte da marchetaria que é uma arte milenar desenvolvida por vários povos e que vem crescendo ao longo dos anos. Desta feita, os objetivos desta pesquisa são relacionar a arte da marchetaria com conhecimentos Químicos ensinados em sala de aula e proporcionar aos educandos uma nova forma de olhar o conhecimento químico no processo educativo. Para tanto, foi feita pesquisa sobre a arte da marchetaria, desenvolvida através de entrevistas com artesãos locais, e um levantamento da natureza química dos pigmentos que dão origem às cores da madeira utilizada em projetos de decoração.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química, Biodiversidade, Marchetaria.

### INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, é fato, existe a necessidade de transformação para educação. Ela precisa ser reinventada. Um dos desafios é fazer que o processo de ensino-aprendizagem seja desafiador e significativo. Mas como fazê-lo sem levar em conta os diversos contextos nos quais estamos inseridos? Até então, a educação, tem assumido um caráter padronizador, homogeneizador e distante do cotidiano do aluno. Aqui está um dos desafios da educação contemporânea e da educação química: entender que a escola é um ambiente onde é possível aproximar os princípios científicos com as práticas populares.

Neste contexto, é válido ressaltar que a escola sempre teve dificuldade em lidar com a mediação entre a teoria e a prática. E na química nunca foi diferente. Como produzir um conhecimento que ajude na formação de um cidadão diferenciado se não é considerado a relação do conhecimento químico com o saber produzido e trazido para sala de aula? É mais fácil colocar todos na mesma “forma” e obrigá-los a ouvir uma mera transmissão infundável e monótona.

É de suma importância abordar o conhecimento tradicional juntamente com os conhecimentos científicos em sala de aula

de forma a contextualizar e a significar o conhecimento científico de química. O uso desses conhecimentos, objetiva fortalecer esse processo de aprendizagem e até significar um retorno às sociedades nativas. O papel da escola e da química é ensinar de maneira sensível à relação teoria-prática, contemplando possibilidades de negociação entre os diferentes recursos, ampliando assim a ideia de educação científica. A educação deixa de ser assumida como um processo de formação de conceitos e valores, mas, um processo que considere mais do que um conteúdo formal, mas levar ao aluno conteúdos de seu dia-a-dia e/ou nativos de outras culturas que enriquecem o conhecimento.

Uma das implicações em se investigar a prática da marchetaria é a possibilidade de relacioná-la com conhecimentos científicos e, especificamente, conhecimentos de química. Portanto, segundo Pinheiro (2010) um contexto de identificação seria a aplicação de saberes popular.

[...] além disso, ao inserir um saber dessa natureza em sala de aula, é estar propiciando experiências que permitirão aos alunos verem a Química de um outro modo, particularmente considerando as dificuldades na aprendizagem da grande maioria [...] (PINHEIRO, 2010, p. 372).

Sobre as dificuldades que alunos do Ensino Médio tem em gerar conhecimentos novos na disciplina de química é devido ao distanciamento entre seus saberes e pensar e a química escola. Neste sentido, corroboram Leal e Neto (2013, p. 75) afirmando que é possível uma aliança entre o conhecimento científico e a valorização do saber popular.

Analisando o conhecimento envolvido no processo de fabricação de peças artesanais, vemos que envolvem conhecimentos de Química Orgânica, sendo um possível diferencial ao processo de ensino aprendizagem. Ou seja, é fazer com que haja a aproximação do que está sendo ensinado em sala de aula com o dia a dia. É ver a Química de outro modo. É passar a percebê-la como algo inerente à nossa vida ou como afirma Chassot (2004) não basta apenas transmitir conhecimentos, mas, é fazer com que esses conhecimentos sejam instrumentos de transformação. Sobre isto, Watanabe e Silva (2011) afirmam que o ensino de química deve formar cidadãos cientes de suas ações, deve pautar-se na inter-relação entre conhecimento Químico transmitido em sala de aula e o contexto em que o indivíduo está inserido. A função do ensino, portanto, deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica na necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido. No caso dos alunos acrianos, a riqueza de materiais utilizados nesta arte milenar e, que ao longo do tempo tem absorvido as cores e formas da própria região amazônica, torna-se um recurso viável e propicia o desenvolvimento de um novo olhar químico: o de perceber que tudo ao nosso redor é químico.

Para tanto, foi feita pesquisa sobre a arte da marchetaria que conforme Tripodi (2005, p. 25) é uma arte milenar e de significativa importância à história da

humanidade, pois, utiliza da própria natureza, para produção de móveis e peças de decoração. Também, foram entrevistas com artesãos locais e um levantamento bibliográfico da natureza química dos pigmentos que dão origem às cores da madeira utilizada em projetos de decoração.

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória de caráter qualitativo através de levantamento bibliográfico sobre a marchetaria propriamente dita e uma análise química da pigmentação envolvida nesta arte e entrevistas informais com artesãos acrianos. Ou seja, a interação com os informantes, seus saberes e práticas, nesse momento foi possível gerar dados para a pesquisa (PINHEIRO, 2010, p. 365).

A pesquisa foi dividida em três etapas: a primeira etapa foi a entrevista com artesãos sobre a arte da marchetaria. A segunda etapa foi pesquisa bibliográfica sobre a arte da *Intarsia* ou *Marchetaria* e a química dos pigmentos vegetais que dão cor e forma as peças criadas. A terceira etapa foi a aproximação dos conhecimentos gerados na marchetaria com o ensino de Química.

Segundo os artesãos entrevistados: “a marchetaria é uma arte milenar e consiste em incrustar lâminas de madeira colorida em peças prontas”. Com essas lâminas em mãos e o projeto feito, é preciso desenhar, recortar e colar lâmina sobre lâmina, como mostram as *Figuras 2 e 3*.



Figura 2: Etapas de produção de uma peça.



Figura 3: Troféu Seringueiro.

Segundo o artesão entrevistado, essa arte surgiu aqui no Acre através do artesão Maqueson Pereira da Silva, artista nascido no Seringal Flora, no município de Porto Walter (AC). Enquanto morou no seringal, aprendeu a ler com o avô, que era cego, cortou seringa junto com o pai e fazia barcos, o que ajudou na função hoje exercida. Em 1973, saiu do seringal para a área urbana de Porto Walter, onde ingressou no seminário com os padres e recebeu os primeiros estudos formais, já aos 15 anos.

Aos 18 anos, Pereira saiu do Acre como seminarista para estudar no Instituto Liebermanm, na cidade de Salete, em Santa Catarina. Em 1977, começou os primeiros trabalhos em marchetaria com a orientação de Guilherme Schüller, padre alemão, colocando em ação nos primeiros trabalhos temas sacros, com a criação de quadros como o de Nossa Senhora Aparecida, sendo o primeiro feito por ele.

Em 1986, o artista retornou à Cruzeiro do Sul e começou a estudar botânica, psicologia da música com padre Herbert Douteil. Após quatro anos, foi para Alemanha com a ajuda do padre, onde fez especialização, e estudou também na Itália e Suíça. Quando retornou ao Acre, Pereira começou a incluir e trabalhar temas da flora e da fauna amazônica em suas artes. Em 2001, instalou sua oficina em Cruzeiro do Sul onde realiza os trabalhos atualmente.

Segundo Maqueson,

(...) Conheci a fundo a Amazônia, sua vida, sua natureza, seus costumes, sua gente, a fauna e flora dessa região. Viajei pelo rio Juruá, passei pelos seus estreitos e furos; explorei igarapés e paranás, vivi em comunhão íntima com o meio e com o habitante. De tanto amá-los e senti-los um dia meu coração transbordou de emoção e resolvi mostrar para o mundo um pouco daquilo que vi e vivi em um estilo raro, mas, a maneira mais coerente que encontrei de falar do ser e da Amazônia". <Disponível em: <http://www.maquesonmarchetaria.com/>, acesso em 26/11/2015.>

O material utilizado para fazer as lâminas vem de árvores encontradas na região como o cedro (*Cedrela fissilis*), a cerejeira (*Amburana cearenses*) e a embuia (*Ocotea porosa*). Os troncos são coletados e enviados para laminação, na sua maioria, em São Paulo, através de um processo de cozimento, laminação, em máquinas especializadas, e tingimento, para se chegar a cor que se quer. Ele relata

também que já consegue fazer em Rio Branco lâminas de outras árvores como o do abacateiro (*Persea americana*), por ser uma madeira branca, fácil de recortar e dar um acabamento muito bom. Também com relação ao tingimento da madeira, o artesão tem testado e funciona muito bem o uso da tinta da recarga do pincel atômico, da anilina, substância muito utilizada em alimentos e decoração de bolos, e da tinta de impressora. Ele relata que, acima de tudo, o material para fabricação das lâminas é retirado da mata sem trazer prejuízos ao meio ambiente, pois, são madeiras de reflorestamento ou tocos de árvores que já foram abatidas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Smith (2001, p. 3), *Marchetaria*, *Marqueteria* ou *Intarsia* é a arte de produzir ou ornamentar superfícies planas de móveis, painéis, pisos, quadros ou objetos de decoração, pela aplicação de diversos materiais (finas placas de madeira colorida, metais, madrepérola, plástico, marfim) em madeira sólida. O autor afirma ainda que *marchetaria* é o uso hábil da característica cor de laminados finos de madeira e outros materiais no embelezamento de peças usadas no dia a dia ou em mera decoração. Ainda segundo o autor, “Usa-se madeira sem precisar desmatar e ainda incentiva as comunidades locais a preservar e administrar no próprio ambiente, afim de que haja um recurso contínuo”.

O termo *marchetaria*, portanto, significa a arte de cortar, encaixar e colar pedaços finos de madeira colorida e outros materiais em uma superfície sólida de madeira afim de que haja o desenvolvimento de um projeto decorativo que segue a própria tendência do autor.

O início dessa arte, definido por muitos autores como sendo uma arte milenar, é incerta, mas, foram encontradas bacias de pedra calcária datada de 3000 a.C; caixão de madeira da dinastia *Yn*, datado de 1300 – 220 a.C. e detalhes entalhados em palácios na Turquia. Hieróglifos apontam para o uso dessa arte pelos egípcios antigos, (TRIPODI, 2005, p. 15)

A partir do século XIV, a *Intarsia* ou arte dos folhados passou por grande avanço em países como a Itália, França, Alemanha e Holanda, principalmente em decorações de ambientes religiosos, prédios oficiais e objetos de decorações.

Aqui no Brasil, especificamente na Região Amazônica, deu início com a vinda dos jesuítas e foi adaptada às formas e às cores da Amazônia.

Existem dois tipos de *marchetaria*: em película que consiste em criar e aplicar desenhos feitos em finas placas de madeira colorida e em blocos que consiste em criar e aplicar desenhos em peças prontas como mesas, cadeiras, caixas e objetos de decoração.

Muitas técnicas foram desenvolvidas, mas, as principais utilizadas pelos artesãos são: *Tarsia a Toppo*: *marchetaria* maciça; utilizada na fabricação de utensílios,

objetos; *Tarsia Geométrica*: recortes feitos com motivos geométricos; utiliza-se para revestimento de móveis, caixas e mesas; *Marquiterie de Paille*: aplicação em palhas (folhas desidratadas); *Tarsia a Incastra*: recorte simultâneo das partes a serem utilizadas e *Procede Classique*: recorte separado de partes a serem aplicadas.

O que embeleza os objetos produzidos ou decorados nesta arte são os detalhes aplicados. Estes, principalmente, são lâminas produzidas a partir de raízes ou caules. São cortes em espessura fina e feito em máquinas especializadas. Esses cortes ou papéis recebem tratamento com vernizes de alto poder de cobertura e resistência, (VANDRESEN, 2014, p. 21).

Ainda segundo o autor, existem dois grupos de madeira que podem ser utilizadas na fabricação dessas lâminas: a madeira de lei, madeira mais dura e resistente como exemplo a *embuia*, cedro, a cerejeira, o mogno e o jacarandá; e a madeira branca ou mole como o cipreste e o pinheiro. É possível observar na *Figura 4* lâminas retiradas do caule da *Embuia* e do *Cedro*, plantas muito utilizadas para desenhos como o da caixa na *Figura 5*:



Figura 4: Lâminas de Embuia (*Ocotea porosa*) e Cedro (*Cedrela fissilis*)

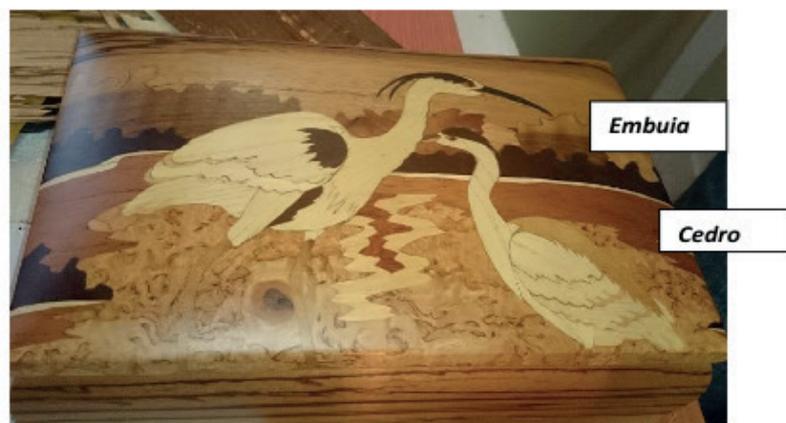


Figura 5: Caixa feita de lâminas de Embuia (*Ocotea porosa*) e Cedro (*Cedrela fissilis*)

Na extração das lâminas são valorizadas as particularidades da madeira como os nós, as configurações, os veios, as nuances de cor, a textura. Essas características

fazem com que a peça marchetada seja uma peça única, (TRIPODI, 2015).

Ainda segundo o mesmo autor, as lâminas produzidas podem ser de dois tipos: naturais, que são obtidas do desdobramento do tronco das árvores. Podem ser obtidas por torneamento e podem ser usadas para revestimento decorativo e por fraqueamento, que podem ser laminados, inteiriço ou em pedaços; as rádicas que são obtidas da parte da árvore denominada nó vital ou toco, como mostra a *Figura 6*.

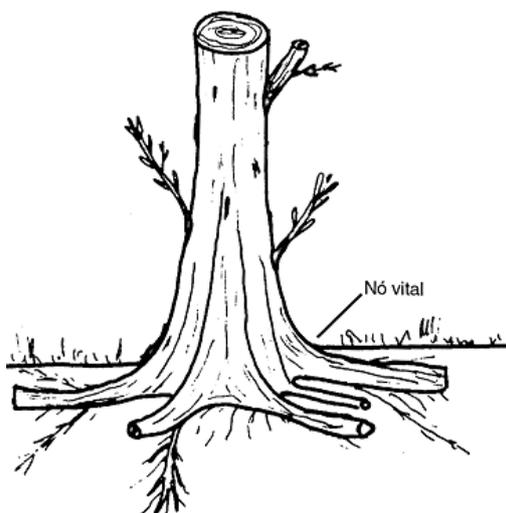
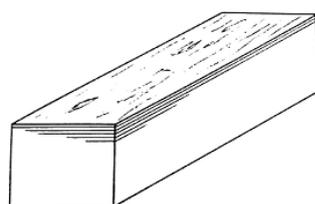


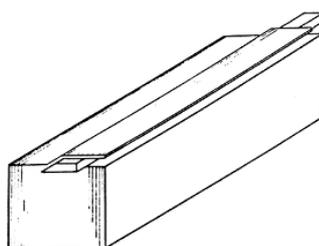
Figura 6: Nó vital em um toco de árvore.

Fonte: TRIPODI, 2005, p.12

O toco é limpo com jatos d'água para eliminar terra e pedras e preparado para a laminação. O outro tipo de madeira que é utilizada pelos artesãos são as compostas que são obtidas de blocos construídos a partir de lâminas de madeira de revestimento previamente tingidas, como mostram as *Figura 7 e 8*.



O bloco é formado de cerca de 1000 lâminas coladas umas às outras e prensadas.



O faqueamento das lâminas pré-compostas é igual ao das lâminas naturais.

Figura 7: Blocos de lâminas pré compostas.

Fonte: TRIPODI, 2005, p.13

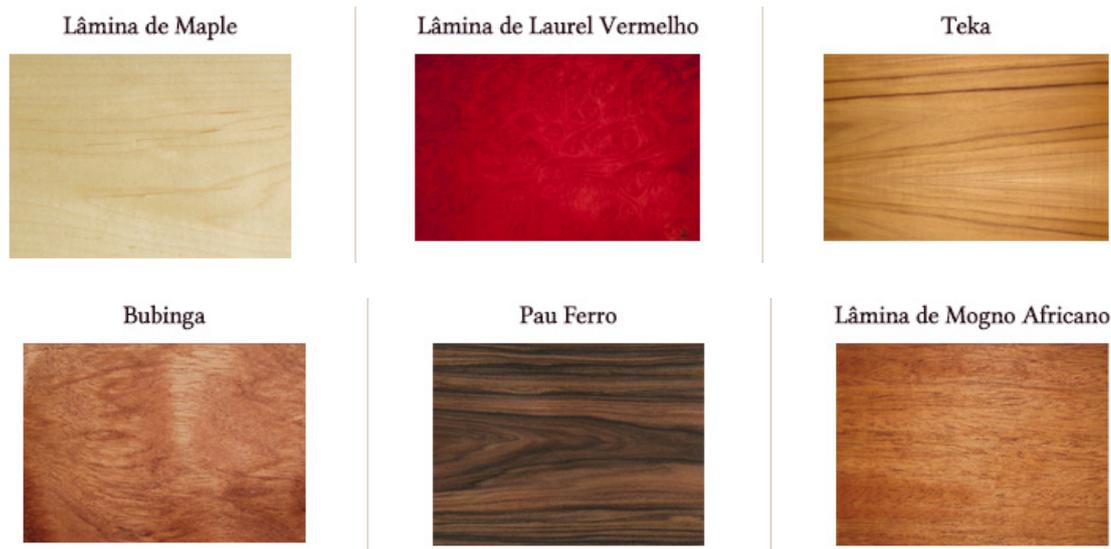


Figura 8: Lâminas de madeira utilizada na Marchetaria.

Fonte: Página da Antiqua Marchetaria.

### A Química da Marchetaria: A Cor dos Vegetais.

A grande variedade de cores existentes em lâminas de madeira se dá de maneira natural através da fotossíntese ou por tingimento industrial. Na *Tabela 1* são mostradas as árvores mais utilizadas no Estado do Acre:

Madeira	Nome científico
Jatobá	<u><i>Hymenaea courbaril</i> L</u>
Cumarú	<u><i>Dipteryx odorata</i> (Aublet.) Willd., Leguminosae</u>
Imbuia linheiro	<u><i>Ocotea porosa</i> (Nees &amp; C. Mart.) Barroso, Lauraceae</u>
Ipê	<u><i>Tabebuia</i> spp., Bignoniaceae</u>
Cedro	<u><i>Cedrela</i> spp., Meliaceae</u>
Angelin	<u><i>hymenolobium</i> spp</u>
Cerejeira	<u><i>Torresea</i> Acreana</u>
Marfim	<u><i>Balfourodendron Riedelianum</i></u>
Andiroba	<u><i>Caraba guianensis</i> Aubl</u>
Copaíba	<u><i>Copaifera langsdorfii</i></u>
Roxinho	<u><i>Peltogyne recifensis</i> Ducke</u>
Pau Ferro Catedral	<u><i>Machaerium scleroxylon</i> Tul. Fabaceal</u>
Freijó Marrom	<u><i>Cordia goeldiana</i> Huber</u>
Imbuia Pomele	<u><i>Ocotea porosa</i> (Nees ex. Mart.) Barroso</u>
Mogno Claro	<u><i>Swietenia macrophylla</i>, Meliaceae</u>
Mogno Claro	<u><i>Swietenia macrophylla</i>, Meliaceae</u>
Louro Faia	<u><i>Roupala Montana</i> Aub. Proteaceae</u>
Mogno Escuro	<u><i>Swietenia macrophylla</i> King, Meliaceae</u>
Erable Marfim (Pau Marfim)	<u><i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.</u>

Tabela 1: Relação de Árvores utilizadas na Marchetaria Acriana..

Fonte: Página da Antiqua Marchetaria, disponível em:< <http://www.antiquamarchetaria.com.br/loja>

Ao se laminar um tronco é possível identificar uma diferença distinta entre o

cerne, parte vegetal responsável pelo xilema ou transporte de seiva bruta e o borne, onde se encontra o floema, responsável pelo transporte da seiva elaborada. A cor natural do cerne é geralmente mais escura que o borne e este é produzido por depósitos no cerne de vários materiais resultantes do processo de crescimento, aumentado possivelmente pela oxidação e outras mudanças químicas. A diferença na coloração da madeira se dá, portanto, aos pigmentos fosfo sintéticos produzidos pela planta ao longo da fotossíntese e a mudanças que podem ocorrer ao longo do crescimento como ataque de fungos, insetos que vão deixando cicatrizes no vegetal.

A energia luminosa utilizada na fotossíntese é captada através de pigmentos fotossintéticos – clorofila (a e b), como mostra a *Figura 9*, carotenoides e ficobilinas (ficoeritrina e ficocianina) que se constituem em pigmentos acessórios, (STREIT, 2005).

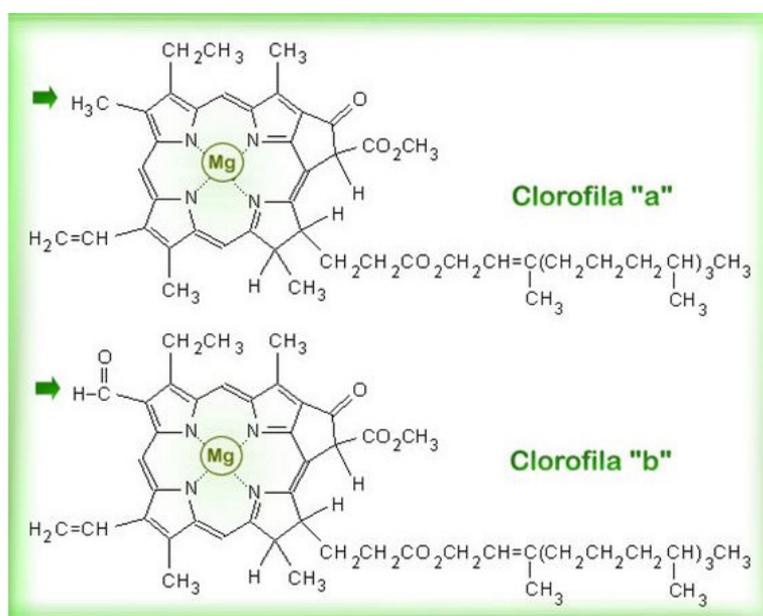


Figura 9: Estrutura Química da Clorofila a e b.

Fonte: Página do Infoescola, disponível em: < <http://www.infoescola.com/plantas/clorofila>>, acesso em 26/11/2015

A diferença na cor dos vegetais são pigmentos que vêm associados à clorofila. Cada um deles apresentam estruturas diferentes, permitindo que cada um seja capaz de captar radiações de vários comprimentos de onda no espectro de luz visível. Segundo Mendonça (2013) e Streit (2005), as cores são resultantes dos comprimentos de onda absorvidos pelos pigmentos. Assim, por exemplo a clorofila a ativasse com luz nos comprimentos de onda do azul, do violeta e do vermelho; já a clorofila b, absorve luz nos comprimentos de onda do azul e do laranja e reflete luz nos comprimentos do verde ao amarelo.

A faixa do espectro eletromagnético corresponde à luz visível, que inclui radiações com comprimento de onda com 480 - 700nm e é denominado de radiação fotossinteticamente ativa. As mais eficientes são as absorvidas pelos pigmentos nas

faixas vermelho-laranja e azul violeta do espectro, como mostra a *Figura 10*:

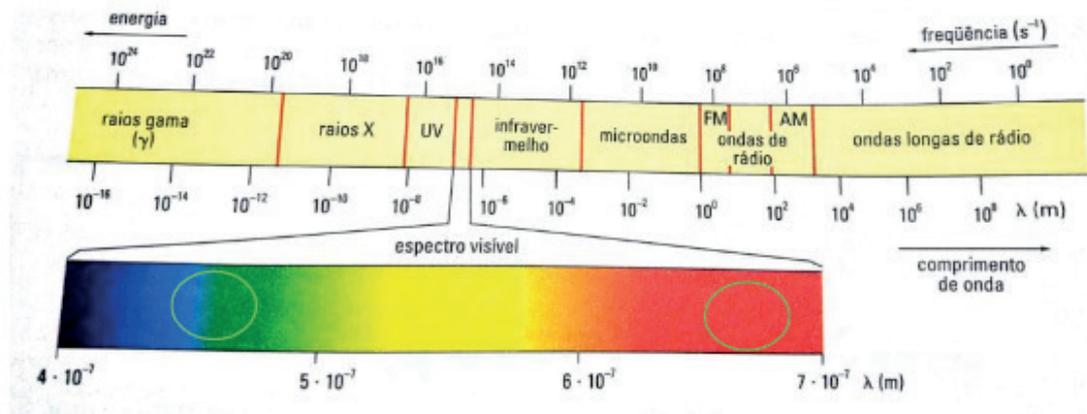


Figura 10: Comprimentos de onda de luz no espectro visível.

Fonte: LEMBO, 2004, p.88

### Sobre ação da luz na pigmentação dos vegetais:

As plantas utilizam-se da radiação fotossinteticamente ativa que está compreendida entre 390 e 760nm (a chamada luz visível). Cada molécula de clorofila pode absorver apenas 1 quantum de energia de cada vez, o que causa excitação de um determinado elétron de um dos átomos da molécula. Os elétrons que estão em orbitais no estado estável do átomo recebem a energia e podem se deslocar para orbitais mais distantes do núcleo, a uma distância que é proporcional à energia de um fóton que absorveu. A molécula do pigmento encontra-se, então, no estado excitado, e é esta energia de excitação que é usada na fotossíntese. As clorofilas e outros pigmentos permanecem no estado excitado por períodos muito curtos (1 bilionésimo de segundo =  $10^{-9}$ ) e a energia é perdida por calor ou por fluorescência (STREIT, 2005, p.32 apud ROMANO, 2001).

### Os carotenoides, por sua vez,

Acumulam-se em cloroplastos de todas as plantas verdes como uma mistura de a e b-carotenos, b-criptoxantina, luteína, zeaxantina, violaxantina e neoxantina, estando complexados não-covalentemente com proteínas. Os carotenóides também se encontram em microrganismos, nos quais são sintetizados pela rota metabólica dos isoprenóides. Aproximadamente 80 carotenóides diferentes são sintetizados por bactérias fotossintéticas e em alguns fungos filamentosos. As funções dos carotenóides na fotossíntese são: pigmento para absorção de luz e fotoprotetores contra danos oxidativos, (UENOJO, 2007, p. 7)

Ainda sobre a cor dos carotenóides é mascarada nas plantas verdes porque as clorofilas são mais abundantes. Distinguem-se dois tipos de carotenóides, com espectros de absorção característicos, os carotenos (ex. betacaroteno, licopeno), e as xantofilas (ex. luteína, zeaxantina, astaxantina, fucoxantina). As xantofilas distinguem-se dos carotenos pela presença de oxigênio na sua estrutura molecular. Os complexos carotenóide-proteína são geralmente mais estáveis do que os carotenóides livres, (FABRÍCIO, 2010, p. 12).

Também Ambrósio (2006) afirma que os carotenoides são tetraterpenóides, com vários graus de instauração, de coloração laranja, amarelo ou vermelho, na

Figura 11 são mostradas as estruturas dos principais carotenos:

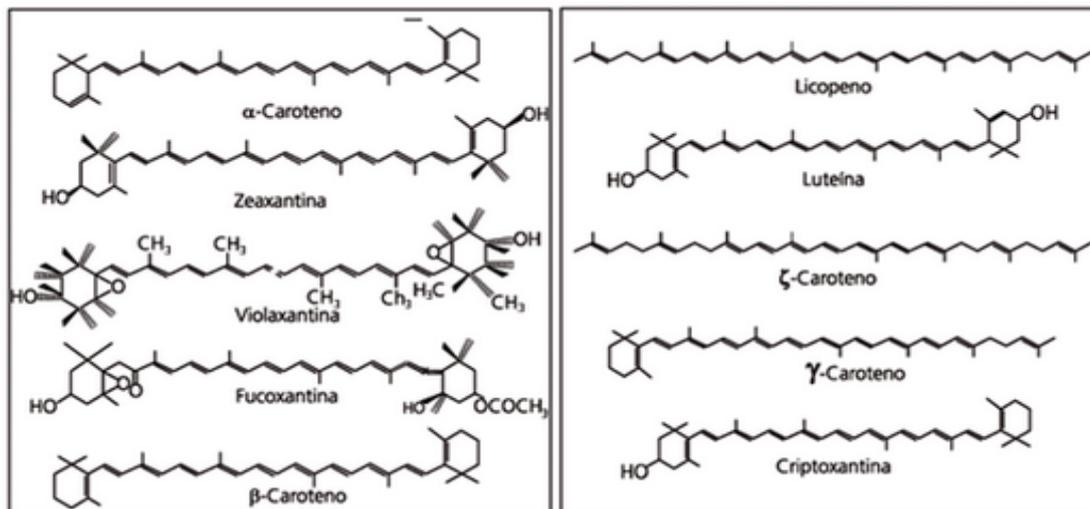


Figura 11: Estrutura de Carotenóides.

Fonte: Ambrósio, 2006, p. 24

Ainda conforme o autor: “... são compostos hidrofóbicos, lipofílicos, insolúveis em água e solúveis em solventes, como acetona, álcool e clorofórmio”.

Segundo Oliveira:

Os carotenóides são responsáveis pela pigmentação amarela, laranja e vermelha de vegetais e de alguns animais. Geralmente são tetraterpenóides com 40 átomos de carbono e se classificam em dois grupos básicos: carotenos e xantófilos<sup>1</sup>. Sua característica mais acentuada é a cadeia central longa com sistema de duplas ligações conjugadas, grupo cromofórico responsável pela absorção de luz. (2008, p. 2).

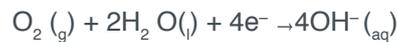
Outra forma de se obter laminados coloridos é o processo de tingimento que pode ser feito de várias formas segundo Smith (2001, p. 33): através da reação dos sais de ferro na água com taninos que ocorrem naturalmente em alguma madeira para produzir combinações de cores escuras. O tingimento caseiro pode ser feito banhando as peças em sulfato ferroso ( $\text{FeSO}_4$ ) ou solução feita com prego (Fe) e vinagre (ácido acético) comercialmente disponível. A coloração conseguida é resultado de uma reação de oxirredução. Sobre esta reação, Palma e Tiera (2003, p.3) explicam que o ferro é oxidado a Ferro II, que é catalisada pelos íons do  $\text{H}^+$  e  $\text{Cl}^-$  presentes na solução ácida do vinagre:



Os íons Ferro (II) são posteriormente oxidados para formar os íons férricos, Ferro(III):



Para a formação de óxido de ferro, são necessários água e oxigênio, substâncias que serão utilizadas nas etapas subsequentes das reações. Os elétrons produzidos em ambas as etapas de oxidação são usados para reduzir o oxigênio, como expressa a seguinte equação:



Os íons férricos combinam-se com oxigênio para formar óxido de ferro(III). Em seguida, o óxido é hidratado com várias moléculas de água, resultando na coloração castanha. A reação completa é:



Além destas técnicas, pode ser citado o uso de corantes de tecido, alvejantes - como o hipoclorito de sódio (NaClO) ou a aplicação de tinturas em vegetais para se obter cores mais naturais. O importante é ter um projeto definido, e a partir desta etapa, escolher as lâminas adequadas.

Outra forma de dar coloração ou efeito sombreado à peça é o de areia quente. Para isto é necessário uma areia fina e clara que será aquecida, passando pelo processo de fusão, e aplicada à peça.

## CONCLUSÃO

O conhecimento da marchetaria e o reconhecimento de uma arte que vem sendo desenvolvida pela humanidade e que na fabricação de peças de decoração há a possibilidade de desenvolver um olhar Químico diferenciado fez com que, esta pesquisa atingisse os objetivos definidos.

O papel da escola e da Química, portanto é ensinar de maneira sensível à relação teoria-prática, contemplando possibilidades de negociação entre os diferentes recursos, implantando assim a ideia de educação científica e completa. Entende-se que dentro dessa diversidade de recursos citados abrange o conhecimento da natureza dos pigmentos utilizados, das técnicas de pigmentação e feitos que são aplicados na fabricação de peças marchetadas, ou seja, o conhecimento popular relacionado com o conhecimento científico.

O ensino da química precisa passar por uma quebra de paradigmas. Em geral, discussões acerca do ensino de Química envolve história e quebra de paradigmas. Novas proposições e novos pontos de vista surgiram com o advento das novas tecnologias aplicadas à educação. A prática docente precisa deixar de ser alicerçada

em teorias e dogmas tradicionais e modificar-se diante das novas demandas educacionais. O aluno, mero receptor passivo de conhecimentos, não pode ser mais adestrado em um currículo fechado e entre teorias, muitas vezes ultrapassadas, que falsamente fazem parte de ser formação.

O ensino da Química precisa contribuir com o que afirma Moraes (2011, p.12) quando afirma que é preciso o resgate de um ser humano que se aprende e que atua na sua realidade, que constrói o conhecimento não apenas usando o seu lado racional mas, as sensações, os sentimentos e emoções.

Para atender a esta demanda, o uso de conhecimentos tradicionais culturalmente produzidos ao longo da história da humanidade, como a Marchetaria, vem contribuir para o ensino de Química mais dinâmica e transdisciplinar. Pois, agrega valores químicos – conceitos, fórmulas; biológicos – conhecimentos etno-botânicos e releitura do mundo a partir de conhecimentos construídos em sala de aula.

Portanto, o presente trabalho visou contribuir demonstrando que é possível, a partir de situações do cotidiano ou diferenciadas como observar uma peça de arte, visualizar a presença de conhecimentos químicos aprendidos em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, Carmem Lygia Burgos. **Carotenóides como alternativa contra a hipovitaminose A**. Rev. Nutr. vol.19 no.2 Campinas Mar./Abr. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732006000200010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732006000200010)>. Acesso em 28 de julho de 2015, 21:35:00.

CHASSOT, Ático. **Para quem é útil o ensino?** – 2 ed. – Canoas: ed. ULBRA,2004.

GUIEDES, Antônio Carlos. ARRUDA, Rinaldo S.V. **Saberes Tradicionais e Biodiversidade no Brasil**. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

LEMBO, Antônio. **Química: Realidade e Contexto**. 3ª ed. Editora Ática, São Paulo: 2004. (p. 88-89).

FABRÍCIO Alessandra. **O Estudo do Comportamento de Alguns Pigmentos Vegetais**. Artigo Científico. IFAC. Pernambuco: 2010. Artigo Científico. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAXZUAB/estudo-comportamento-dos-pigmentos>>. Acesso em 28 de julho de 2015, 20:00:00.

**Luz e fotossíntese**. Disponível em <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica12.php>>. Acesso em 27 de julho de 2015, 19:00:00.

LEAL, Régis Casimiro. NETO, José Machado Moita. **Amido: Entre a Ciência e a Cultura** Vol. 35, Nº 2, p. 75-78, Maio, 2013.

LEMBO, Antônio. **Química Realidade e Contexto**. São Paulo: Ática, 2004.

OLIVEIRA, Vanessa E. de . SIQUEIRA, Laís K. Luiz Fernando C. de. **Utilização da espectroscopia Raman para caracterização de carotenóides em produtos naturais**. Artigo Científico. Núcleo de Espectroscopia e Estrutura Molecular - Departamento de Química – ICE. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG. Disponível em: <<http://sec.sbjq.org.br/cdrom/31ra/resumos/T0235-1.pdf>> Acesso em 27/11/2015.

MATINEZ, Marine. **Clorofila**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/plantas/clorofila/>>. Acesso em 27 de julho de 2015, 20:00:00.

MENDONÇA, Vivian L. *Biologia: os seres vivos*. V.2 2 ed. – São Paulo: Ed. AJS, 2013. (p. 149).

PALMA, Maria Helena Cunha. TIERA, Vera Aparecida de Oliveira. *Oxidação de Metais*. Artigo Científico. N° 18, NOVEMBRO 2003. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF>. Acesso em 26/11/2015.

PINHEIRO, Paulo César. GIORDAN, Marcelo. **O preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do Status de Etnociência à sua Medição para a sala de aula Utilizando um Sistema Hipermídia Etnográfico**. *Investigação em ensino de Ciências – V15(2)*, pp. 355 – 383, 2010.

SANTOS, W.L.P.dos; SCHNETZLER, R.P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3.ed. Ijuí:Unijuí,2003.

SILVA, Maquerson P. *Marchetaria – Arte da Floresta*. Disponível em <http://www.maquersonmarchetaria.com/>, acesso em 26/11/2015.

SIMÕES, C.M.O. et al. (org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre/ Florianópolis, Ed. Universidade UFRGS/Ed. da UFSC, 1999.

SMITH, Quentin. **Marchetaria: um guia para Iniciantes**. Traduzido por Mário Rubem.1995 Disponível em: <[http://www.artedamarchetaria.com/tutoriais/marchetaria-um\\_guia\\_para\\_iniciante.pdf](http://www.artedamarchetaria.com/tutoriais/marchetaria-um_guia_para_iniciante.pdf)> Acesso em 27 de julho de 2015, 18:30:00.

STREIT, Nívia Maria. **Clorofilas**. Artigo Científico. *Cienc. Rural* vol.35 no.3 Santa Maria May/junho 2005, Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782005000300043&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782005000300043&script=sci_arttext). Acesso em 27 de julho de 2015, 21:30:00.

**O que é Marchetaria**, disponível em: <<http://www.3.50megs.com/oqueemarchetaria/htm>> Acesso em 15 de Julho de 2015, 16:30:30.

TRIPODI, Antônio. **Marchetaria: materiais e ferramentas, técnicas de trabalho, marchetaria em lâminas, blocos, projetos**. São Paulo: CTT. Cultural, 2005.

WIKIPÉDIA. Desenvolvido pela Wikimedia Foundation. Apresenta conteúdo enciclopédico. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Marchetaria>.

UENOJO, Mariana. **Carotenóides: propriedades, aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma**. *Quím. Nova* vol.30 no.3 São Paulo Maio/junho 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000300022&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000300022&script=sci_arttext)>. Acesso em 26/07/2015, 16:30:30.

VANDRENSSEN, Gabriel. **Marchetaria**. UFPR – 2014. Disponível em: <<http://www.pt.slideshare.net/gabrielvandrensen1/marchetaria/nxt-slideshow=1>> Acesso em 25/07/2015, 16:00:30.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CLEBERTON CORREIA SANTOS-** Graduado em Tecnologia em Agroecologia, mestre e doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nas seguintes áreas: agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, uso e manejo de resíduos orgânicos, propagação de plantas, manejo e tratos culturais em horticultura geral, plantas medicinais exóticas e nativas, respostas morfofisiológicas de plantas ao estresse ambiental, nutrição de plantas e planejamento e análises de experimentos agropecuários.

(E-mail: [cleber\\_frs@yahoo.com.br](mailto:cleber_frs@yahoo.com.br)) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acompanhante de parto 103  
Álgebra linear 47, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56  
Aminas benzílicas 388, 389

### B

Biodiesel 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

### C

Capacidade antioxidante 126  
Construção Civil 86, 87, 88, 98, 155, 157, 158, 163, 236, 237, 255

### E

Energia solar 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46  
Estatística 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 46, 89, 95, 149, 153, 173, 215, 278, 360

### F

Formação docente 22, 24, 358, 364, 402, 403

### G

Gestão do Conhecimento 248, 260, 366, 368, 370, 372, 373, 374

### L

Letramento matemático 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78  
Líquido celomático 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186

### M

Metátese 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33  
Múltiplas escalas 79, 80, 81, 82, 84

### O

Ontologias biomédicas 113, 115, 120, 122

### P

Perdas 3, 8, 9, 46, 141, 142, 146, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

## **R**

Redes Neurais 262, 264, 273

## **S**

Secagem 35, 36, 37, 38, 39, 45, 46, 144, 289, 296

Sistemas lineares 50, 53, 188, 190, 192, 193

## **T**

Teor de fibras 149, 150, 151, 153

## **V**

Vermicompostagem 175, 176, 187

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-623-2

