

# ESTUDOS EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

EDSON DA SILVA  
(ORGANIZADOR)



# ESTUDOS EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

EDSON DA SILVA  
(ORGANIZADOR)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

E82 Estudos em ciências da saúde 1 [recurso eletrônico] / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-65-86002-25-6  
 DOI 10.22533/at.ed.256200603

1. Ciências da saúde – Pesquisa – Brasil. 2. Saúde – Brasil.  
I.Silva, Edson da.

CDD 362.1

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

**É com grande satisfação que celebro, com os demais autores e colaboradores, o lançamento da coletânea “Estudos em ciências da saúde”,** objetivando acompanhar as atualizações no conhecimento acadêmico da área. É essencial lembrarmos que as ciências da saúde estudam todos os aspectos relacionados ao processo saúde-doença. Este campo de estudo tem como objetivo desenvolver conhecimentos, intervenções e tecnologias para uso em saúde com a finalidade de aprimorar o tratamento e a assistência de pacientes.

A obra foi organizada em dois volumes. O volume 1 contém 14 capítulos, frutos do dedicado trabalho de pesquisadores que se empenham em prol do desenvolvimento científico e da formação de qualidade no ensino superior e na pós-graduação. Os estudos deste volume avaliam temas relacionados à assistência ao paciente, ao desenvolvimento científico e tecnológico e aos fatores relacionados a determinadas doenças ou condições de saúde.

Espero que todos os acadêmicos e profissionais da área aproveitem o conhecimento compartilhado pelos autores neste e-book. Na certeza de que esta obra muito contribuirá para todos aqueles que se deparam com os temas abordados, desejo-lhe uma ótima leitura.

Edson da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>ABORDAGENS BIOTECNOLÓGICAS: PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE PARACOCCIDIOIDOMICOSE</b>	
Franciele Abigail Vilugron Rodrigues-Vendramini	
Bruna Lauton Simões	
Karina Mayumi Sakita	
Daniella Renata Faria	
Isis Regina Grenier Capoci	
Glaucia Sayuri Arita	
Pollyanna Cristina Vincenzi Conrado	
Patrícia de Souza Bonfim-Mendonça	
Terezinha Inez Estivalet Svidzinski	
Flávio Augusto Vicente Seixas	
Erika Seki Kioshima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2562006031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
<b>CRISTAIS NAS HORTALIÇAS: UM INGREDIENTE DESCONHECIDO NA ALIMENTAÇÃO DIÁRIA</b>	
Aliny Férras Peçanha	
Vanessa dos Santos Barbosa	
Kevin da Silva Daniel	
Brena da Silva Alves Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2562006032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
<b>RELAÇÃO ENTRE HABILIDADES FUNCIONAIS E AMPLITUDE DO MOVIMENTO DE FLEXÃO DE JOELHO EM IDOSOS COM OSTEOARTRITE DE JOELHO: ESTUDO TRANSVERSAL</b>	
Thamires Marques Ruivo	
Geovane Sawczuk	
Marcelo Taglietti	
Jefferson Rosa Cardoso	
Ligia Maria Facci	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2562006033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
<b>ANÁLISE QUANTITATIVA DOS TEORES DE CLORIDRATO DE SERTRALINA EM MEDICAMENTOS MANIPULADOS E INDUSTRIALIZADOS, COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE RIO VERDE-GO</b>	
Amanda Ferreira França	
Beatriz Nascimento Vieira	
Ely de Paula Oliveira	
Sâmara Huang Bastos	
Nayara Ferreira França	
Jeová David Ferreira	
Vicente Guerra Filho	
Jair Pereira de Melo Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2562006034</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 46**

**FEBRE MACULOSA NO ESTADO DE SÃO PAULO: ANÁLISE TEMPORAL DE CASOS ENTRE 2001 E 2017**

Lucas Mariscal Alves De Martin  
Luiza Magalhães Kassar  
Paola Napolitano Pereira  
Lucimara Cristina da Silveira  
Marcela Cristina Apolari Cabrini  
Raíssa Corrêa Torres  
Thatianne Pereira da Costa Neves  
André Ricardo Ribas Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.2562006035**

**CAPÍTULO 6 ..... 52**

**INTOXICAÇÕES EXÓGENAS AGUDAS POR AGROTÓXICOS EM UNIDADES DE EMERGÊNCIA HOSPITALAR**

Douglas Acosta Lemos  
Isabel Cristina Hilgert Genz  
Kelen Zanin  
Patricia Aline Ferri Vivian  
Júlio César Stobbe  
Jairo José Caovilla  
Ivana Loraine Lindemann  
Larissa Acosta Lemos

**DOI 10.22533/at.ed.2562006036**

**CAPÍTULO 7 ..... 57**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS NASCIDOS VIVOS COM MALFORMAÇÕES DO SISTEMA CIRCULATÓRIO NO ESTADO DE SANTA CATARINA NO PERÍODO DE 2013 A 2016**

Bruna Ventura Lapazini  
Raquel Tatielli Daneluz Rintzel  
Junir Antonio Lutinski

**DOI 10.22533/at.ed.2562006037**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

**PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DOS PACIENTES COM ARTRITE REUMATOIDE NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS**

Lorena de Freitas Calixto  
José Carlos Rebuglio Velloso  
Elisângela Gueiber Montes  
Marcelo Derbli Schafranski  
Rômulo Lopes da Costa  
Rodrigo Luiz Staichak  
Juliane de Lara Bersó  
Crislaine Freitas  
Fabiana Postiglione Mansani  
Alceu de Oliveira Toledo Junior  
Bruno Queiroz Zardo

**DOI 10.22533/at.ed.2562006038**

<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>73</b>
REDUÇÃO DE DANOS: O QUE DIZ A CLIENTELA SUBMETIDA A ESSA POLÍTICA	
Marcus Túlio Caldas Amanda França Cruz Ximenes Maria Eduarda Calado Macêdo Vivian Letícia Rudnick Ueta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2562006039</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>88</b>
AVALIAÇÃO DOS DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NA REGIÃO NORDESTE EM 2018	
Kelly Lima Teixeira Michelle Santana de Almeida Rosiane da Conceição Gomes Meneses Isabela Silva Santos Mayara Cordeiro Oliveira Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25620060310</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>98</b>
INOVAÇÃO EM SABONETE ÍNTIMO LÍQUIDO CONTENDO A MISTURA DE MÉIS DE ABELHAS INDÍGENAS SEM FERRÃO	
Briani Gisele Bigotto Vanessa Dala Pola Milena Yumi Silvério Matsumoto Gerson Nakazato Renata Katsuko Takayama Kobayashi Luciano Aparecido Panagio Edson Aparecido Proni Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25620060311</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>111</b>
AVALIAÇÃO DA RAZÃO NEUTRÓFILOS/LINFÓCITOS EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM HEMODIÁLISE	
Nathalia Rodrigues Bulka José Carlos Rebuglio Velloso Cristiane Rickli Barbosa Danielle Cristyane Kalva Borato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25620060312</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>116</b>
ANÁLISE DE CARTÃO COMERCIAL PARA A DETECÇÃO DE DNA DE LEISHMANIA POR PCR EM TEMPO REAL EM AMOSTRAS CANINAS	
Fernanda dos Santos Rolim Gessilí Santana Maria Lucia Rosa Rossetti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25620060313</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>121</b>
PROFISSIONAIS DE SAÚDE E PARTICIPAÇÃO POPULAR: POLÍTICAS PÚBLICAS	

## E TOMADAS DE DECISÕES EM SAÚDE

Jefferson Nunes dos Santos  
Nadja Maria Flerêncio Gouveia dos Santos  
Dária Catarina Silva Santos  
Cláudia Fabiane Gomes Gonçalves  
Kleber Fernando Rodrigues  
Ana Karine Laranjeira de Sá  
Raimundo Valmir de Oliveira  
Valdirene Pereira da Silva Carvalho  
Wendell Soares Carneiro  
Marcelo Flávio Batista da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.25620060314**

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>133</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>134</b>

## CRISTAIS NAS HORTALIÇAS: UM INGREDIENTE DESCONHECIDO NA ALIMENTAÇÃO DIÁRIA

Data de aceite: 20/02/2020

Data de submissão: 10/12/2019

### **Aliny Férras Peçanha**

Colégio Estadual Liceu Nilo Peçanha, Biologia  
Niterói – Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/5696452312878901>

### **Vanessa dos Santos Barbosa**

Universidade Federal Fluminense, Farmácia  
Niterói – Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/6179056013867346>

### **Kevin da Silva Daniel**

Instituto Federal do Sul de Minas, Engenharia ambiental  
Inconfidentes – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/9320598205903096>

### **Brena da Silva Alves Pereira**

Universidade Estácio de Sá, Ciências Biológicas  
Niterói – Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/4168159374108230>

**Resumo:** Os vegetais constituem a nossa maior fonte nutricional, entretanto podem conter compostos antinutricionais, como os cristais de oxalato de cálcio, que não são metabolizados pelo corpo e o seu excesso pode trazer danos à saúde. Pretende-se realizar o levantamento da presença de cristais de oxalato de cálcio nas principais hortaliças que consumimos, apurar na comunidade escolar o conhecimento desses

cristais e testar experimentalmente sua síntese. Investigou-se cinco hortaliças, pertencentes as seguintes famílias: Brassicaceae: “agrião” (*Lepidium sativum* L.), “couve-comum” (*Brassica oleracea* L.) e “rúcula” (*Eruca sativa* Mill.); Asteraceae: “alface-lisa” (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.) e Amaranthaceae: “espinafre” (*Spinacea oleracea* L.). Em duas folhas foram feitos cortes à mão livre com auxílio de lâmina de barbear, em fragmentos incluídos em blocos de isopor, de diferentes regiões do limbo. Dos cortes mais finos preparou-se lâminas, observadas ao microscópio. Registros fotográficos dos cortes sob microscópio foram feitos para descrição anatômica do mesofilo, classificação da forma e quantificação (n=20) do cristal. Criou-se um questionário padrão para apurar o conhecimento da comunidade escolar. Foi utilizado a técnica desenvolvida por Gonçalves et al. (2001) com modificações para testar a síntese dos cristais. Nas hortaliças as folhas apresentam mesofilo dorsiventral com predominância de cristais de oxalato de cálcio simples, encontradas em todo clorênquima. Foram observados em média um cristal, com exceção do espinafre que apresentou três cristais. Os cristais de oxalato de cálcio obtidos através do experimento foram identificados visualmente como um precipitado branco em solução e ao microscópio como partículas que refletem a luz em campo escuro, porém não se

pode afirmar que sejam iguais àqueles sintetizados no vegetal. Apesar dos estudos sobre os cristais na literatura botânica, em saúde nutricional e médica, constata-se que o seu conhecimento é pouco difundido na comunidade escolar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hortaliças, cristais de oxalato de cálcio, compostos antinutricionais, comunidade escolar.

### CRYSTALS IN VEGETABLES: AN UNKNOWN INGREDIENT IN DAILY FEEDING

**ABSTRACT:** Vegetables are our major source of nutrition, but they may contain antinutritional compounds, such as calcium oxalate crystals, which are not metabolized by the body and their excess can be harmful to health. It is intended to survey the presence of calcium oxalate crystals in the main vegetables we consume, ascertain in the school community the knowledge of these crystals and experimentally test their synthesis. Five vegetables from the following families were investigated: Brassicaceae: “watercress” (*Lepidium sativum* L.), “common kale” (*Brassica oleracea* L.) and “arugula” (*Eruca sativa* Mill.); Asteraceae: “smooth lettuce” (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.) and Amaranthaceae: “spinach” (*Spinacea oleracea* L.). In two leaves were made freehand cuts with the razor blade, in fragments included in polystyrene blocks, from different regions of the limb. From the thinner sections, slides were prepared, observed under the microscope. Photographic records of the microscope sections were made for anatomical description of the mesophyll, shape classification and quantification (n = 20) of the crystal. A standard questionnaire was created to ascertain the knowledge of the school community. To test the synthesis of crystals, the technique of Gonçalves et al. (2001) it was used with modifications. In vegetables the leaves have dorsiventral mesophyll with predominance of simple calcium oxalate crystals found throughout the chlorenchyme. On average, one crystal was observed, with the exception of spinach with three crystals. The calcium oxalate crystals obtained from the experiment were visually identified as a white precipitate in solution and under the microscope as particles that reflect light in a dark field, but cannot be said to be the same as those synthesized in the vegetable. Despite the studies on crystals in the botanical literature, in nutritional and medical health, it is found that their knowledge is not widespread in the school community.

**KEYWORDS:** Vegetables, calcium oxalate crystals, anti-nutritional compounds, school community.

## 1 | INTRODUÇÃO

A sensação de estar mastigando areia ao consumir, por exemplo uma pêra, parece familiar para muitas pessoas, entretanto o mesmo não pode ser afirmado quanto ao conhecimento do que causa esse tipo de sensação. Esse ingrediente extra, em muitos alimentos, resulta da atividade metabólica da célula e constitui um depósito de substâncias tóxicas, diferentemente dos grãos de amido e óleos

(depósitos alimentares), que se apresenta sob a forma cristalina, chamado oxalato de cálcio (Cutter, 1986).

O oxalato de cálcio é sintetizado à nível intracelular a partir da combinação do ácido oxálico, proveniente de complexas reações do metabolismo fotossintético e respiratório, com íons de cálcio do ambiente (Franceschi & Horner Jr, 1980). Quimicamente são cristais insolúveis, cuja forma depende de vários fatores físico-químicos do meio intracelular (Franceschi & Horner Jr, 1980) e devido a variação na forma são classificados na literatura como: ráfides, drusas, cristais prismáticos, estiloides e outros. São armazenados no vacúolo de células, que podem se tornar ou não diferentes das adjacentes, sendo denominadas de idioblastos no primeiro caso (Cutter, 1986). Dentre uma enorme variedade de alimentos, são encontrados no feijão (Leguminosae), na pêra e maçã (Rosaceae), no girassol (Asteraceae), no café (Rubiaceae) e no tomate (Solanaceae) (Noonan and Savage, 1999), sendo distribuídos no tecido de folhas, caules, raízes, sementes, flores e frutos (Franceschi & Horner Jr., 1980).

No vegetal o cristal de oxalato de cálcio contribui para afastar o perigo de intoxicação por excesso de ácido oxálico (tóxico) e de íons cálcio ( $Ca^{+2}$ ) e garante a proteção contra a herbivoria. No homem, devido as suas características antinutricionais, não são metabolizados pelo corpo, sendo excretados pela urina e o seu excesso pode levar ao risco de formação de cálculos renais e irritação da mucosa intestinal (Benevides et al. 2011).

A primeira observação desses cristais num material de aula prática e os esclarecimentos iniciais de que os mesmos podem ocorrer em uma grande variedade de plantas, foram os principais motivos que despertaram o nosso interesse pela investigação dos cristais, pois as plantas são a base da nossa alimentação diária.

## 2 | OBJETIVOS

O estudo pretende realizar um levantamento da presença de cristais de oxalato de cálcio em hortaliças consumidas no dia- a- dia, apurar na comunidade escolar o conhecimento sobre o consumo alimentar diário desses cristais, comparar entre as hortaliças analisadas a quantidade de cristais presentes no mesofilo foliar e em seguida classificar sua forma e em quais tecidos se distribuem e testar a possibilidade de se produzir experimentalmente o mesmo tipo de cristal encontrado na célula vegetal.

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas folhas de hortaliças comuns, das seguintes famílias botânicas:

Asteraceae “alface-lisa” (*Lactuca sativa* L.), Amaranthaceae “espinafre” (*Spinacia oleracea* L.) e Brassicaceae “agrião” (*Lepidium sativum* L.), “couve” (*Brassica oleracea* L.) e “rúcula” (*Eruca sativa* Mill.).

As hortaliças foram adquiridas no comércio e não são de cultivo hidropônico. Para o preparo do material para a observação e análise ao microscópio óptico foram separadas de cada hortaliça duas folhas e realizados cortes transversais à mão livre com o auxílio de lâmina de barbear, de pequenos fragmentos incluídos em blocos de isopor, retirados de diferentes regiões do limbo (Fig.1). Foram confeccionadas lâminas das seções mais finas para microscopia.

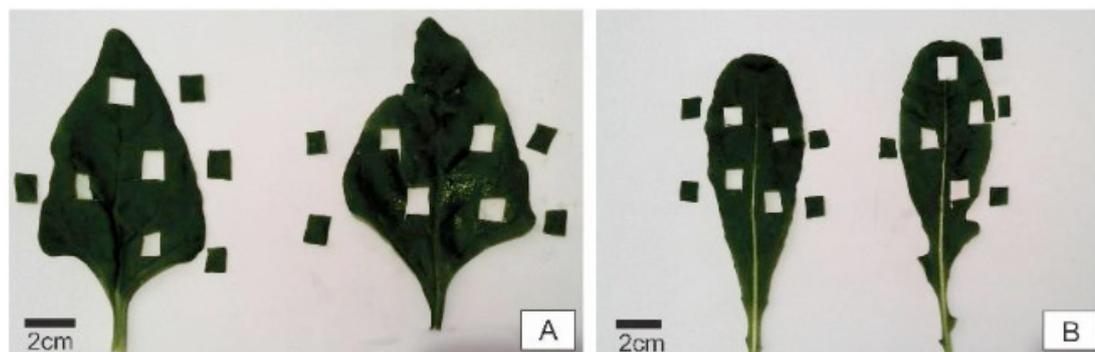


Figura 1: Procedimento para obtenção de fragmentos das folhas. A. Espinafre; B. Rúcula.

Das fotomicrografias de 20 lâminas (10 de cada folha) em aumento de 200X realizou-se a contagem dos cristais e observou o seu local de distribuição no limbo foliar. Os cristais foram classificados quanto à forma sob aumento de 800X. Todo o procedimento foi realizado no Laboratório de química do Colégio Estadual Liceu Nilo Peçanha – Niterói/RJ.

Para o levantamento na comunidade escolar sobre o conhecimento em relação ao consumo de cristais de oxalato de cálcio na alimentação diária foi criado um modelo de questionário com respostas fixas (Tabela 1). Os dados levantados foram registrados em gráficos reunindo três classes de perguntas.

Perguntas	Respostas	
	sim	não
1-Já notou que em alguns frutos como a pêra, a sensação de estar mastigando pedra ou areia?		
2-Saberia explicar o que faz ter essa sensação no fruto?		
3-Já ouviu falar em cristal de oxalato de cálcio?		
4-Tem conhecimento de que na maior parte dos vegetais consumidos há a ingestão dos cristais?		
5-Você acha importante conhecer sobre a existência desses cristais na sua alimentação?		

Tabela 1. Modelo utilizado para a entrevista na comunidade escolar.

A fim de realizar o experimento de síntese de cristais de oxalato de cálcio utilizou-se o método semelhante ao descrito por Gonçalves et al. (2001). Em um tubo de ensaio foi preparado uma solução saturada de cloreto de cálcio e água destilada, o cloreto de cálcio foi obtido do produto anti-mofo Secar®, em seguida adicionou-se 10 gotas de ácido oxálico, obtido do produto tira manchas de ferrugem Semorin®. A solução foi deixada em repouso para decantar o precipitado, retirado o sobrenadante e lavado três vezes em água destilada. Confeccionou-se uma lâmina do precipitado para observação e fotomicrografia.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As hortaliças possuem anatomicamente mesofilo com padrão de organização dorsiventral, com clorênquima do tipo paliçádico voltado para a superfície superior e clorênquima do tipo lacunoso voltado para a superfície inferior (Fig. 2, asteriscos 1 e 2). Foram observados cristais simples de oxalato de cálcio, do tipo cristal prismático, classificado segundo Franceschi & Horner Jr. (1980), em células comuns de ambos os tipos de clorênquima, na maior parte das hortaliças (Fig. 2, A-C e E, setas). No espinafre os cristais são compostos, do tipo drusa, encontrados em idioblastos (Fig. 2, D-D2, setas).

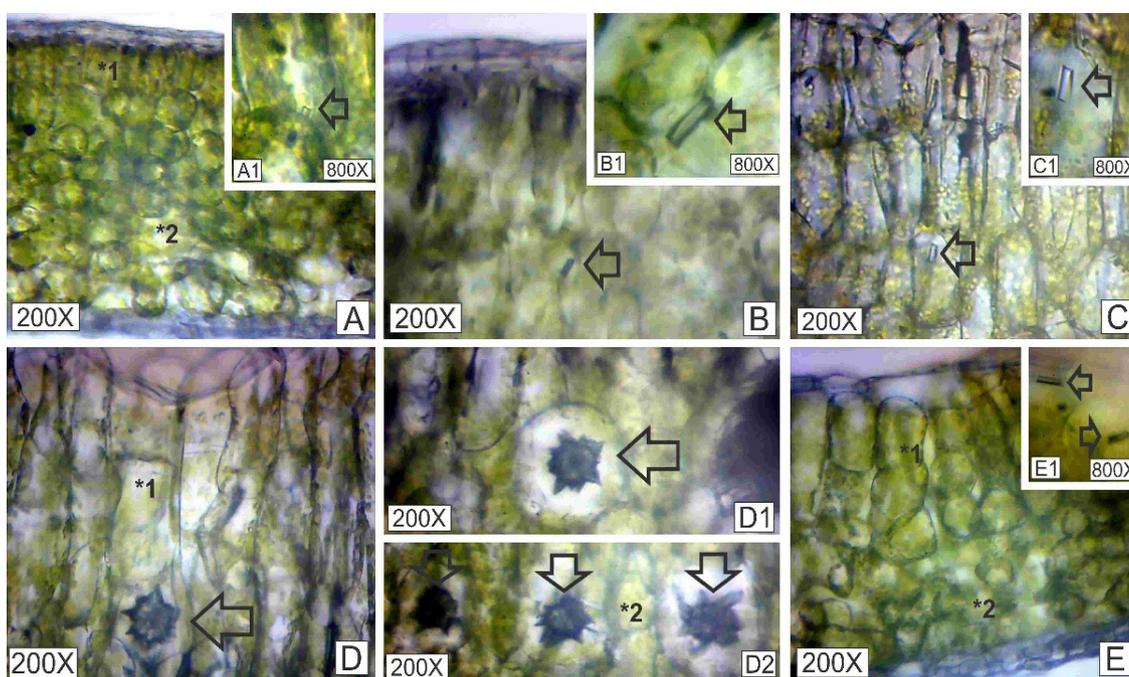


Figura 2: Seções transversais. Agrião (A, A1), alface lisa (B, B1), couve (C, C1), espinafre (D, D1, D2) e rúcula (E, E1). **Setas:** cristais. \*1: clorênq. paliçádico; \*2: clorênq. lacunoso.

A contagem dos cristais (Tabela 2) relevou em média três cristais por campo no espinafre e um cristal por campo nas demais hortaliças, assim podemos enquadrar, segundo a classificação de Noonan & Savage (1999), o espinafre como um alimento

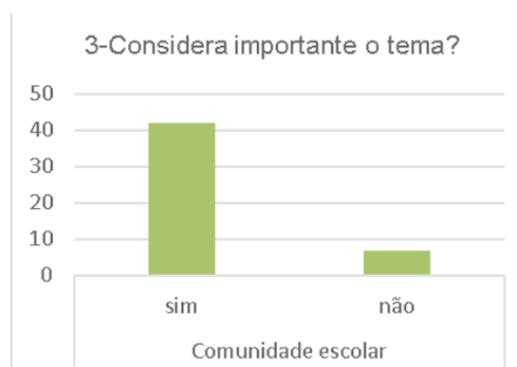
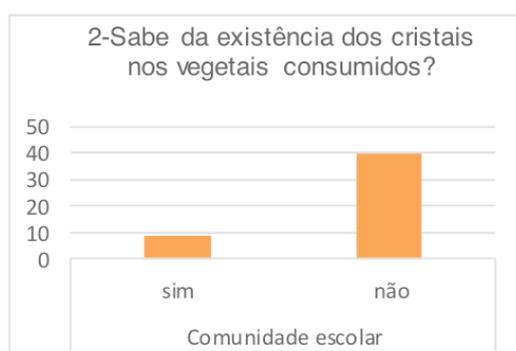
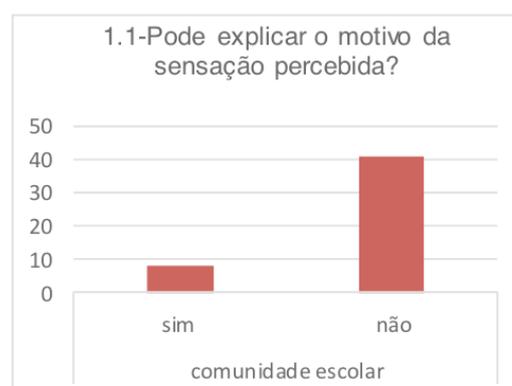
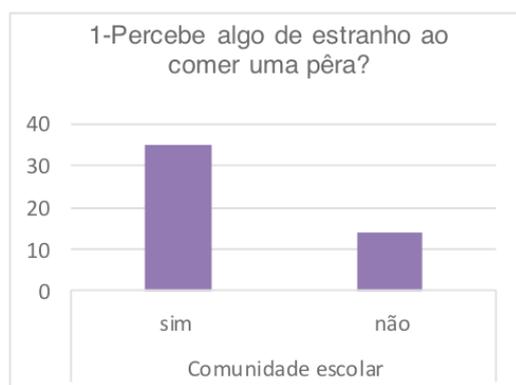
do grupo 1, com alta concentração de cristal de oxalato de cálcio, corroborado por Benevides et al. (2011) e as demais hortaliças como alimentos do grupo 3, com baixa concentração de oxalato de cálcio.

Cristal de oxalato de cálcio	Hortaliças				
	Agrião	Alface-lisa	Couve	Espinafre	Rúcula
Forma* <sup>1</sup>	C.P.	C.P.	C.P.	DR.	C.P.
Quant. média (unidade/ campo)	1	1	1	3	1

Tabela 2. Diferenças na forma do cristal e a quantidade média (n=20) de cristais por campo

\*1. Classificada segundo Franceschi & Horner Jr. 1980. **C.P.** cristal prismático e **D.R.** drusa.

Os resultados obtidos a partir da entrevista aos membros da comunidade escolar, com relação ao conhecimento sobre a existência e o consumo dos cristais de oxalato de cálcio nos alimentos, revelaram que a maior parte dos entrevistados percebe uma sensação diferente durante a mastigação de certos alimentos como, por exemplo, ao consumir uma pêra (Gráfico 1), porém um grande número não consegue explicar o que produz essa sensação (Gráfico 1.1). A maioria dos entrevistados desconhece a presença de cristais nas hortaliças que consome (Gráfico 2), porém acham importante o conhecimento dos mesmos (Gráfico 3), principalmente quando foi comentado sua relação com doenças renais ou mesmo por nunca terem ouvido falar em cristais nas plantas.



No experimento de síntese dos cristais de oxalato de cálcio, o precipitado branco (Fig. 2.3) se formou de maneira semelhante ao obtido no procedimento descrito por Gonçalves et al. (2001). A precipitação ocorreu através da reação dos íons cálcio, dissociados do íon cloreto em solução aquosa (Fig. 2.1), com o ácido oxálico (Fig. 2.2) produzindo o oxalato de cálcio. A forma dos cristais de oxalato de cálcio observados ao microscópio (Fig. 2.4) mostra-se visualmente diferente daqueles observados nas hortaliças.

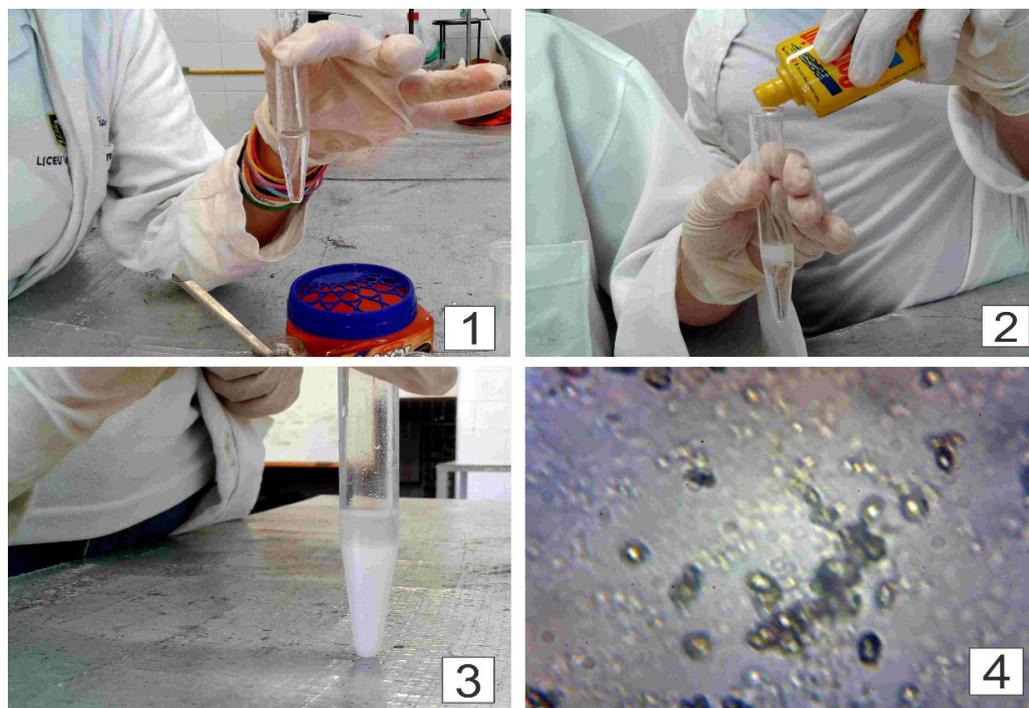


Figura 2 – Experimento de síntese de cristais de oxalato de cálcio. 1. Preparo da solução de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ). 2. Formação do precipitado branco após a reação com o ácido oxálico ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ ). 3. Decantação do precipitado. 4. Fotomicrografia dos cristais (800x).

A morfologia dos cristais produzidos nas plantas pode ser influenciada quimicamente pela forma de hidratação do oxalato de cálcio e o seu crescimento, localização e propriedades podem ser afetados por fatores físico-químicos como temperatura, pH e concentração iônica (Franceschi & Horner Jr., 1980). No presente estudo, na reação entre os dois compostos cloreto de cálcio e ácido oxálico para a obtenção do cristal de oxalato de cálcio, não houve o controle da hidratação do sal e nem dos fatores físico-químicos supracitados, desse modo supõe-se que a síntese desses cristais em um ambiente químico diferente ao encontrado no vacúolo celular não produz os mesmos tipos de cristais formados nos vegetais.

## 5 | CONCLUSÃO

Os cristais de oxalato de cálcio foram observados em todas as hortaliças, entretanto houve variação no tipo, quantidade e localização dos cristais no

mesofilo. Com exceção do espinafre, as demais hortaliças possuem cristais simples prismáticos, em baixa quantidade e encontrados em células comuns. No espinafre foram observados uma grande quantidade de cristais do tipo drusa nos idioblastos. Nas hortaliças com baixa quantidade de cristais o seu consumo *in natura* pode não oferecer riscos à saúde.

Levando-se em conta o que foi observado na reação de síntese dos cristais de oxalato de cálcio no laboratório, a forma dos cristais revelou-se diferente daqueles formados no metabolismo vegetal, devido não ter sido controlado muitos parâmetros físicos e químicos responsáveis pela determinação da forma desses cristais no vegetal.

O conhecimento da comunidade escolar sobre a existência dos cristais bem como do seu consumo na alimentação é escasso, entretanto, as pessoas se mostraram receptivas ao receber a informação, principalmente quando exposto os danos à saúde em pessoas com problemas renais. No presente estudo não foi observado informações na literatura sobre a existência de cristais na rúcula, então supomos ter contribuído com o seu conhecimento. A presença desses cristais em folhas de hortaliças em quantidade variável, com diversidade de formas, bem como suas implicações tanto nutricionais quanto médicas nos despertou o interesse em investigar outros alimentos como frutas e legumes e testar a eficiência na eliminação desses cristais utilizando diferentes formas de preparo desses alimentos.

## AGRADECIMENTOS

Ao químico Dr. Hélio Ricardo Xavier Pimentel do Departamento de Físico-Química-IQ da Universidade Federal Fluminense (UFF) pelas orientações e esclarecimentos quanto a literatura e procedimentos químicos. À direção do Colégio Estadual Liceu Nilo Peçanha. Ao apoio dos responsáveis dos alunos autores.

## REFERÊNCIAS

BENEVIDES, C. M. J.; SOUZA, M.V.; SOUZA, R. D. B.; LOPES, M. V. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. **Segurança alimentar e nutricional**. Campinas, 18(2): 67-79, 2011.

CUTTER, E. G. **Anatomia vegetal. Parte I. Células e tecidos**. 2ª ed. São Paulo: Roca, 1986. 304p.

FRANCESCHI, V. R.; HORNER JR, H. T. Calcium oxalate crystals in plants. **The botanical review**. 46, 361-427, 1980.

GONÇALVES, J. M.; ANTUNES, K. C. L; ANTUNES, A. Determinação qualitativa dos íons cálcio e ferro em leite enriquecido. **Química nova na escola**. 14, 43-45, 2001.

NOONAN, S. C.; SAVAGE, G. P. Oxalate content of foods and its effect on humans. **Asia pacific journal clinical nutrition**. 8 (1): 64-74, 1999.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abelhas-indígenas 98, 99, 100, 101, 102, 108, 109  
Agrotóxicos 52, 53, 54, 55, 56, 61, 63, 65  
Alimentos 16, 17, 20, 22, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97  
Amblioma 47  
Amplitude de movimento 23, 24, 25, 28, 29, 33  
Anomalias 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65  
Antifúngicos 2, 11  
Artrite reumatoide 67, 68, 69, 70, 72

### B

Biomarcador inflamatório 111

### C

Candidíase 98, 99, 110  
Cardiopatia 57, 59, 64, 65  
Compostos antinutricionais 15, 16  
Comunidade escolar 15, 16, 17, 18, 20, 22  
Corismato sintase 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11

### D

Danos 9, 10, 15, 22, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 123  
Doença cardiovascular 111, 112  
Doença renal crônica 111, 112, 114  
Doenças transmitidas por alimentos 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97

### E

Emergência 52, 53, 54, 70  
Epidemiologia 13, 55, 57, 65, 66, 68  
Estudo transversal 23, 26, 52, 54, 71

### F

Febre maculosa 46, 47, 49, 50, 51

### H

Habilidades funcionais 23, 24, 26, 30, 31, 33  
Hemodiálise 111, 112, 113, 115  
Hortaliças 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 94, 95, 97

### I

Inibidor seletivo da receptação de serotonina 37

Inovação 4, 98, 99, 108, 133  
Intoxicação 17, 52, 53, 54, 55, 56, 90

## **J**

Joelho 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

## **L**

Leishmania 116, 117, 118, 119, 120  
Leishmanioses 116, 117  
Linfócito 111, 114

## **M**

Malformações 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66  
Manipulação 37, 39, 40, 41, 43, 44  
Mel 99, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109

## **N**

Nascidos vivos 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66  
Neutrófilo 111, 114  
Nordeste 61, 65, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 133

## **O**

Oxalato de cálcio 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

## **P**

Paracoccidioidomicose 1, 2, 13, 14  
Participação popular 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130  
PCR em tempo real 116, 118, 120  
Política 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 85, 86, 121, 122, 130, 131, 132  
Políticas públicas 57, 64, 75, 77, 85, 86, 121, 123, 127, 128, 129  
Princípio ativo 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44  
Profissionais de saúde 77, 85, 121, 124, 130

## **R**

Rickettsia 46, 47, 51

## **S**

Sabonete íntimo 98, 99, 102, 104, 109  
Sistema circulatório 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64

## **U**

Urgência 52, 53, 54

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**